

BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III

XXIX
E
65
NAPOLI

Digitized by Google

Digitized by Google

Gc
N
101

Sull'impiego, miglioramento, ed amministrazione delle Saline

Digitized by Google

Johann Wilhelm Langsdorf
Ihro Hochfürstlichen Durchlaucht zu Hessen Darmstadt wirklichen Kammerrath und Salinen-Director.

Ausführlichere Abhandlung
von
Anlegung, Verbesserung und zweckmäßiger Verwaltung
derer

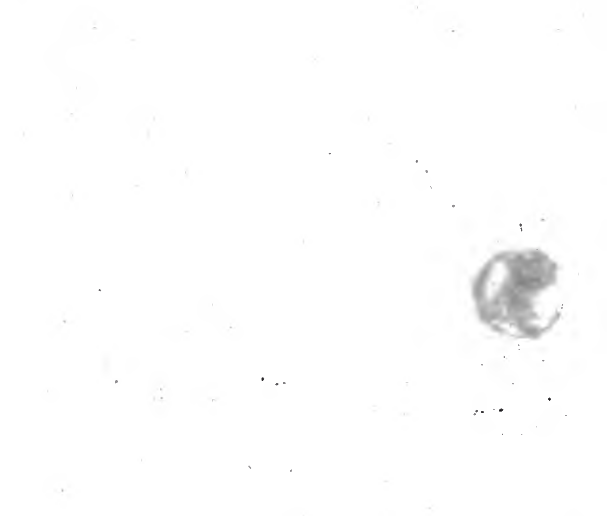
Salzwerke,

nebst
einem Anhang
von
denen Rechten und Befugnissen eines Landesherrn auf Salzquellen und auf den Alleinhandel des Salzes.

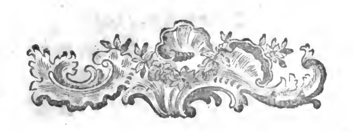



I. Theil
mit Kupfern.

Gießen
bey Johann Christian Krieger dem jüngern
1781.



Digitized by Google



Vorbericht.

Wann ich dieses Werk ausführlichere Abhandlung betitele, so geschiehet es in Beziehung auf meine im Jahr 1771. herausgegebene ganz kurze Einleitung zur Kenntniß in Salzwerks=Sachen ꝛc.

Eine ganz vollständige Abhandlung der Salzwerkskunde zu liefern, würde eines Theils zu weitläuftig und ohnnöthig,

a andern

Digitized by Google

andern Theils aber ohnmöglich sein. Denn da man erst in neueren Zeiten angefangen hat, diese Wissenschafft zu bearbeiten, so kann solche ohnmöglich sogleich zu demjenigen Grad der Vollkommenheit gelangen, welchen man erwarten könnte, wann dieselbe gleich andern Wissenschafften, früher das Schicksal gehabt hätte, systematisch gelehrt und beschrieben zu werden, und es wird dahero einem späteren Schriftsteller immer noch um so mehr übrig bleiben, nützliche Anmerkungen zu machen, als wegen des vielfachen, so zu einem Salzwerk gehört, immer eines von dem andern in diesem oder jenem Stück abweichet, welches angemerkt zu werden verdiente. Zu weitläuftig aber und ohne Noth vollständig würde eine Abhandlung werden, wenn man Kenntnisse, welche entweder zu dem wesentlichen einer Wissenschaft nicht gehören, oder welche billig vorausgesetzt werden müssen, mit vortragen wollte. Das erstere würde geschehen, wann ich z. B. eine historische Beschreibung von allen Salzwerken in Deutschland und andern Reichen mit einfliesen lassen wollte. Obgleich eine solche Salinenhistorie einem Salzwerksverständigen nicht unangenehm sein würde, so unterrichtet sie doch im

im wesentlichen nicht, und würde wenigstens ein Stück sein, das dem Endzweck, eine Anleitung zu Anlegung und Verbesserung derer Salzwerke zu geben, nicht gemäs wäre, das also in einer Abhandlung von dieser Art füglicher unterbleiben kann. Der andere Fall würde sein, wenn ich diejenige Theile der Mathematic und Naturlehre, welche zur gründlichen Kenntniß der Salzwerkskunde erforderlich sind, voraus abhandeln wollte, ehe ich anfieng, etwas von Salzwerken zu reden. Zu läugnen ist es nicht, daß, wer sich nicht blos zur Verwaltung, sondern zur Anlegung und Verbesserung derer Salzwerke gebrauchen lassen, und einem Staat dadurch nützliche Dienste leisten will, ausser der Naturlehre wenigstens die reine Mathematic und von der angewandten die Mechanik, Hydraulik, Hydrostatik, Aerometrie und Civilbaukunst verstehen müsse. Diese Wissenschaften aber bei einer andern, welche sie voraussetzet, besonders vorzutragen, würde in der That sehr lächerlich sein, da solche schon von den würdigsten Männern auf das gründlichste und vollständigste gelehrt worden sind, und ich kann meine Verwunderung darüber gar nicht bergen, daß es dem ohngeachtet in

 unse-

Digitized by Google

unserer Zeit noch Bücherschreiber gibt, welche dergleichen vorauszusetzende theoretische mathematische Wissenschafften in ihren Schrifften weitläuftig vortragen. Kein Wunder, wann hernach solche dem Leser eckelhaft werden! Hiermit schliese ich keineswegs aus, Sätze, die eines Beweises bedürfen, bei vorkommenden Fällen, aus dergleichen vorausgesetzten Wissenschafften unumstöslich darzuthun und zu befestigen. Dieses halte ich für eine Pflicht eines Schriftstellers, welche ich mit dahero auch, wo ich es für nötig erachtet, zum Gesetz gemacht habe. Meine Absicht, warum ich diese Abhandlung dem öffentlichen Druck übergebe, ist keine andere, als einen kleinen Beitrag zur vollkommenen Bearbeitung der Salzwerkswissenschafft dem Publicum zu liefern, und dadurch meinem Nächsten nützlich zu sein. Ich bin hierzu durch den Beifall welchen mein im Jahr 1771 herausgegebenes Tractätgen erhalten hat, aufgemuntert worden, und da einige gelehrte Freunde sich gegen mich noch besonders geäusert, wie sie wünschten, daß ich nicht gar zu kurz über manche wesentliche Stücke hinaus gegangen wäre, so habe ich es für eine Schuldigkeit gehalten, meine Erfahrung in dieser Wissenschafft weitläufti-

Digitized by Google

läuftiger mitzutheilen, zumalen da ich seit jener Zeit meine practische Kenntnisse in derselben um ein merkliches zu erweitern das Glück gehabt habe. Vielleicht hätte ich meinen ersten Aufsatz bis auf den itzigen Zeitpunct verspart, wann ich mir damals die angenehme Hofnung hätte machen können, daß mir in der Folge noch die Direction und Verbesserung von Salzwerken würde anvertrauet werden. Da ich aber hierzu keine Aussicht, vielmehr mich dem juristischen Fach völlig gewidmet hatte, so wollte ich doch, um nicht ganz umsonst gelernt zu haben, das wenige, was ich wuste, nicht bei mir vergraben, sondern meinem Nächsten auf einige Art nützlich sein. Ich habe zwar verschiedenen Persohnen mit jenem kleinen Werkgen keinen Dienst gethan, es halten mich aber deren neidische Nachreden nicht zurück, dieses grösere Werk ans Licht tretten zu lassen, sondern ich wage es vielmehr, unpartheiischen Lesern diese Blätter zur Beurtheilung zu übergeben; ich denke zu billig und das Publicum zu gerecht, als daß ich einen unverdienten Beifall erwarten dörffe, und wann etwa Kenner Unvollkommenheiten darinnen wahrnehmen, so bittee ich zu bedenken, daß ein Autor das allgemei-

ren Meinungen zuweilen mit Grund abweichen; sie bleiben immer die Riesen, auf deren Schultern sich Kleinere stellen, um dadurch in den Stand gesetzt zu werden, weiter zu sehen.

Was für ein Nutzen wohl angelegte Salzwerke in einem Land sind, und was für Vortheile ein Landesherr davon zu gewarten hat, wird ohne meine nähere Beleuchtung ein jeder Cammeralist einsehen; daß aber demohngeachtet in den meisten Ländern dieses Fach so weniger Aufmerksamkeit gewürdigt worden, ist leider! auch bekannt. Diesem Fehler würde aber bald abgeholfen sein, wann ein Landesherr dafür sorgte, daß junge Leute, welche Fähigkeit und Lust dazu hätten, ausgesucht würden, die sich dann von Jugend auf denen hierzu erforderlichen Wissenschafften, wohin ich die oben angeführte Theile der Mathematic, die Naturlehre, und die Scheidekunst, rechne, widmeten, nach deren Erlernung aber auf Salzwerken einige Jahre in die Lehre gehen, und dann auch reisen, und auswärtige Salzwerke besuchen müsten. Ich bin Bürge dafür, daß, wann auch der Fiscus alle Kosten dazu hergeben müste, solche in der Folge durch die bessere Behand-

Digitized by Google

handlung der Werke reichlich ersetzt werden würden. Dieser Vorschlag ist unter andern ein Hauptmittel, Salzwerke zu verbessern, und ich glaube, er verdient Ueberlegung, sobald man nur den cammeralischen Grundsatz behauptet: daß man trachten solle, so viel es immer möglich, nicht nur das Geld in dem Land zu behalten, sondern auch solches vor innländische Producte aus andern Ländern zu beziehen. Man erwäge nur, welche erstaunende Menge Salz alljährlich nicht nur zum tauglichen Gebrauch an den Speisen vor die Menschen, sondern auch vor das Vieh, desgleichen zum Einpöckeln der Fische und des Fleischs, zur Erhaltung vieler Erdfrüchte, als Kohl, Bohnen rc. zum Düngen, besonders auf Wiesen, ja sogar zu Manufacturen, verbraucht wird; man berechne sodann, wie vieles Geld dafür in einem Land bleiben muß, wann innländische Salzwerke hinreichen, diese Bedürfniß dem Land zu liefern, welchen Geld Tribut hingegen ein Land an die Nachbarschafft jährlich abgeben muß, wann es genötiget ist, sich mit fremdem Salz zu versehen, und wie gros der Vortheil ist, wann Salzwerke so überflüssig geseegnet sind, daß vor dieses Product noch ausländisches Geld ins Land ge-

 bracht

Digitized by Google

bracht werden kann. Dieser Vortheil, so gros er auch ist, ist aber nicht der einzige. Herr und Unterthan gewinnen noch auf eine andere Art dabei. Mancher arme Taglöhner welchen die Noth treiben würde, sein Brod zu bettlen, erhält bei einem solchen Werk seinen Unterhalt, und wird dadurch dem Landesherrn ein behaltener Bürger; Ein anderer, dem es schwer fallen würde, auch bei der grösten Strenge, die schuldige Herrschafftl. Abgaben zu entrichten, wird dadurch in den Stand gesetzt, solche ohne Seufzer abzugeben; der Handel und Wandel mit Salz ziehet Fremde herbei, welche dem Inländer Beiträge zu seiner Nahrung geben, und Becker und Wirthe müssen von ihrem dadurch gröser werdenden Gewerbe dem Landesherrn grösere Abgaben entrichten. Kurz, ohne mich weiter mit Erzählung aller derer nicht so offenbar in die Augen fallenden Vortheile aufzuhalten, behaupte ich, daß, wann auch ein Landesherr gar keinen Gewinst von dem Salzwerk selbst erhält, und kaum nur die Zinsen von dem angewandten Capital herausbringt, dannoch solches, als eine Perle, geschätzt und beobachtet, und dafür gesorgt werden müsse, daß dasselbe von solchen Sachverständigen verwaltet

werde,

Digitized by Google

werde, welche schon vor den Antritt solcher Verwaltung die nötige Kenntnisse haben, und nicht erst durch die Länge der Zeit mit dem grösten Schaden ihrer Landesherrschaft solche erlangen müssen. Ich wünsche, daß ich so glücklich sein möge, in diesen Blättern denen Lehrbegierigen diese Wissenschaft zum Nutzen ihrer Landesherrn erleichtert und faßlich vorgetragen zu haben. Ich habe zu dem Ende diejenige Ordnung gewählt, welche mir am natürlichsten geschienen hat. Denn wenn ein Salzwerk angelegt werden soll, so ist ganz natürlich die erste Frage diese: Sind Salzquellen vorhanden und was haben sie für einen Gehalt? dieses wird in dem ersten Abschnitt abgehandelt, dem ich drei verschiedene Capitel zugetheilt habe, von welchen das

1te von Salzwassern überhaupt redet, aus welchen Küchensalz gemacht wird, und vom Ursprung der Salzquellen.

Das 2te von Aufsuchung der Salzquellen.

Das 3te von der innern Beschaffenheit der Soolen und wie deren Gehalt zu erfahren ist.

 Sind

Digitized by Google

Sind nun die Quellen von der Beschaffenheit befunden worden, daß mit Nutzen ein Salzwerk errichtet werden kann, so folgt wieder natürlich, daß gebauet werden müsse, und zwar müssen vor allen Dingen 1) die Quellen gefaßt und Salzbrunnen angelegt werden, worauf denn 2) Gradirhäuser und 3) Siedhäuser, auch nach erforderlichen Umständen 4) Soolenbehälter errichtet und endlich 5) zu Betreibung des Werks die nötige Kunstmachinen angelegt werden müssen, welches alles dann in fünf besondern Capiteln gezeigt wird, die der zweite Abschnitt vom Salinenbau unter sich begreift; dem fünften Capitel habe ich um der Ordnung und Deutlichkeit willen fünf Unter-Abtheilungen gegeben, wovon die 1te den Deichbau, die 2te die Kunsträder die 3te die Windmühlen, die 4te das Feldgestänge, die 5te die Wasserpumpen und Röhrenleitungen kürzlich beschreibt. Wann nun die Gebäude stehen und das Wasser nach Gefallen gewältiget werden kann, so führt uns dieses auf die Lehre von der Zuberei-

tung

Digitized by Google

tung des Küchensalzes, wovon im dritten Abschnitt, und zwar in dessen 1ten Capitel von der Gradirung im 2ten von der Siedung geredet wird. Wann es aber so weit kommt, so nimmt eine vollkommene Administration des ganzen Werks und seiner Theile, ihren Anfang, dahero in dem vierten Abschnitt von der Verwaltung eines Salzwerks und zwar im 1ten Capitel von der Einrichtung der Diener- und Knappschaft und deren Amtsverrichtung, im 2ten von dem Vertrieb des Salzes gehandelt wird, dem ich das 3te Capitel, welches einige Oeconomische und Policeigegenstände betrachtet, beigefügt habe. Da endlich Bauüberschläge von Salzwerken zu machen auch einige Anleitung erfordert, von solchem aber nicht eher gehandelt werden konnte, biß alle erforderliche voran beschriebene Stücke in Erwägung gezogen worden, so habe ich in dem fünften Abschnitt einigen Unterricht dazu gegeben. Es ist nun noch übrig, mich mit wenigem zu entschuldigen, daß ich dieser Abhandlung den An-

 hang

Digitized by Google

hang von denen Rechten und Befugnissen eines Landesherrn auf Salzquellen ꝛc. beigefügt habe. Ich bescheide mich, daß dieses eigentlich nicht zu einer Anleitung, Salzwerke anzulegen, sondern blos ins juristische Fach gehöre. Da aber doch nicht zu läugnen ist, daß dieser Artikel oft eine grose Beziehung auf das innere von Salzwerken hat, so habe ich es nicht für unnützlich gehalten, wann ich diesem Anhang eine Stelle in diesem Buch anwiese.

Darmstadt im Merzmonat 1780.



Summa-

Digitized by Google



Summarischer Inhalt dieses Werks.

Erster Abschnitt.

Von den Salzquellen und der inneren Beschaffenheit der Soolen.

Zweiter Abschnitt.

Vom Salinen-Bau.

Vier-

Digitized by Google

Erster

Digitized by Google



Erster Abschnitt
von
den Salzquellen und der innern Beschaffenheit
der Soole.

Erstes Capitel
von
denen Salzwassern überhaupt, aus welchen Küchensalz
bereitet wird, und von dem Ursprung
der Salzquellen.

§. 1.

Das Kochsalz oder Küchensalz ist ein Gewürz, welches zur Erhaltung der Menschen und Thiere unumgänglich nothwendig ist, und ist auser dem, da es zum Einpöcklen der Fische, des Fleisches, zum Einmachen allerhand Erdfrüchte, zum Düngen und sonstigen Bedürfnissen bei manchen Manu-

Digitized by Google

facturen gebraucht wird, im gemeinen Leben ganz ohnentbehrlich. Seine Bestandtheile sind ein mineralisches Alcali und ein ihm eigenes Sauer.

§. 2.

Wann demnach dessen Gebrauch so nöthig und häufig, und dessen Nutzen so vielfach ist, so ist es nicht zu bewundern, daß man auf mancherlei Weise solches zu erhalten getrachtet hat. Es wird solches vornehmlich auf zweierlei Art überkommen; entweder wird es gegraben und in fester Gestalt aus denen Salzgebürgen gefördert, und alsdenn **Steinsalz** oder **gegrabenes Salz** genennet, oder es wird durch Kunst aus dem Wasser geschieden, und zu einem festen Korn gemacht. Letzteres wird entweder aus Meerwasser erhalten und heisset **Meersalz** oder **Baysalz**, oder aus Salzquellen.

§. 3.

Wann das Steinsalz rein genug ist, so wird es nur klein gestossen und alsdann verbraucht, ist es aber mit Unreinigkeiten vermengt, so wird es zuvor aufgelößt, gereiniget, und dann wieder eingesotten. In Engelland, Ungarn und Pohlen hat man längst die Gewohnheit gehabt, das Steinsalz grosen Theils zu läutern, und weises Salz daraus zu bereiten, weil es selten so vollkommen rein aus den Gruben kommt, wie es von den meisten zum häuslichen Gebrauch verlangt wird; gemachte Proben ergeben auch, daß nach geschehener Auflösung desselben jederzeit viele Unreinigkeiten während dem Sieden zu Boden fallen.

§. 4.

Digitized by Google

§. 4.

Nicht immer ist es räthlich und vortheilhaft, das gegrabene Salz auszufördern, und alsdenn erst von seinen anklebenden irdischen Theilen zu reinigen. Wo das Steinsalz in den Salzgebürgen gediegen und in ganzen Flötzen da liegt, ist die Ausfördernng nicht zu wiederrathen, weil man fast pure Salzstücke erhält, welche mit weniger Mühe und Kosten geläutert werden können. Wo aber das Steinsalz nur im Gebirge nesterweise eingesprengt, oder das Gebirg nur damit geschwängert ist, da wird weislicher verfahren, wann **Sinkwerke** angelegt werden; dieses sind Gruben, welche in das Salzgebirg gemacht werden, in welche süsses Wasser geleitet wird, vermittelst welchem das darin befindliche Salz entweder schlechterdings aus dem Gebirg, oder aus der in der Grube zuvor klein gearbeiteten Erde ausgelauget wird, das denn nach einiger Zeit, wenn das Wasser eine gewisse Stärke erlangt hat, oder nach dem Verhältniß des Salzgebirgs gesättiget ist, durch Maschinen wieder herausgeschaft, und versotten wird, wie dergleichen Verfahren zu Inthal und Hall in Tirol, zu Hallein im Salzburgischen und an mehreren andern Orten üblich ist.

§. 5

Aus dem Meerwasser wird das Küchensalz auf zweierlei Art bereitet und erhalten. Es wird entweder wie es in Norwegen zu Valloe geschiehet, das Seewasser, wie das Salzquellwasser behandelt, und aus dem Meer aufs feste Land geleitet, sodann gradirt und versotten, oder es wird dasselbe vermittelst einer Schleuse in

Digitized by Google

gewisse im festen Land besonders zugerichtete Behälter eingelassen, welches der günstigen Witterung ausgesetzt bleibt, da denn das Seewasser durch die Sonnenwärme in eine Art von Gährung geräth, welche die Absonderung der Unreinigkeiten befördert, die sich zu Boden setzen, zu gleicher Zeit aber dünsten die wilde Wassertheilgen aus, wodurch das Meerwasser stärker im Gehalt wird. Wann sich die gröbsten Unreinigkeiten zu Boden gesetzt haben, so wird das obere klare in andere daran stossende Behälter abgezapft, und so fort von neuem verfahren. Bei dieser Einrichtung wird nun wieder von denen Seeländern auf zweierlei Art zu Werk gegangen, um Baysalz zu erhalten, die sich aber beide nach den Landesgegenden richten, je nachdem ein Land unter einem heiseren Erdstrich liegt, oder die Feuerung im Preiß stehet. Sie fahren nämlich entweder so lange fort mit dem Ablassen ihres Meerwassers, biß solches meistens von der groben Irdigkeit gereiniget ist, und lassen es in dem letzten Behälter biß zum Anschiessen stehn, da sie denn das Salz herausziehen und völlig trocknen, oder sie treiben diese Operation nur so lange fort, biß das Wasser einen gewissen stärkeren Gehalt erreicht hat, da sie es alsdenn herausschöpfen und in Pfannen völlig zu Salz versieden. Beide letztere Arten liefern aber nie ein solch reines Salz, als das, welches durch Kunst auf Sool-Salzwerken bereitet wird, ob es gleich viel schärfer ist, und auch wohlfeiler erhalten werden kann. Es hat dahero der Kaufmannsgeist die Holländer zuerst darauf gebracht, dieses Baysalz nochmals zu reinigen, zu welchem Ende sie besondere Raffinerien angelegt haben, in welchen sie das Baysalz, wie sie es nennen, raffiniren. Dieses Verfahren bestehet kürzlich darinnen, daß sie dieses Salz von neuem

„mit

mit Seewasser auflösen, und vermittelst gewisser Zusätze alle Unreinigkeit davon scheiden, sodann dasselbe wieder biß zum Anschuß einkochen. Dieses wiedergebohrne Salz ist nun ungleich schöner von Ansehen, und findet dahero weit stärkeren Abgang; sie versenden solches weit und breit, wie sie dann meistentheils auch eine Niederlage davon zu Cölln am Rhein haben, woher dasselbe unter dem Nahmen Cöllnisch Salz verkauft wird. Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit einen Diebstahl zu begehen, und aus des **William Brownriggs Kunst Küchensalz zu zubereiten**, dessen nützliche Ausgabe wir den Bemühungen des Herrn Bergraths Heun zu Dürrenberg zu verdanken haben, die S. 131. beschriebene Art von der Einrichtung der See-Salzwerke hier einzurücken, welches mir um so mehr zu verzeihen sein wird, weil ich vielleicht manchem meiner Leser, der jenes Buch nicht besitzet, keinen unangenehmen Dienst damit thue; Er sagt nämlich:

„Man erwählt eine schickliche Lage an einem ebenen, flachen „oder feuchten Ufer, wovon die See, wann es sich schickt, durch „einen Damm abgehalten wird. Innerhalb dieses Dammes ist „ein groser Hälter, oder Vorrathsteich, welcher mit der See durch „eine Schleuße zusammen hängt. Von dem Hälter gehet ein „langer Graben aus, und in gleicher Linie mit den Graben lie„gen verschiedene viereckigte Teiche, neune oder zuweilen zwölfe „in einer Reihe längst dem Graben. Mit dieser Reihe sind zwo „andere Reihen viereckigter Teiche so viel und gros, als die erste„ren, gleichlauffend angebracht. Diese Teiche nennt man Sool„Gruben. Hinter der dritten Reihe liegen drei grösere Teiche in

„ einer Reihe, mit jedem derselben sind drei oder vier Soolgruben
„ der dritten Reihe durch enge Oefnungen verbunden. Diese nen-
„ nen sie Sonnenpfannen, welche drei Sonnenpfannen öfters eine
„ Gemeinschaft mit einem andern gröseren Teiche haben, den man
„ die gemeinschaftliche Sonnenpfanne nennet, aus welcher die Soo-
„ le in grose und feste von Ziegeln und Thon gemachte, bedeckte Ci-
„ sternen nahe bei dem Sied- oder Pfannenhause flieset. Alle diese
„ Teiche nehmen nebst den Zwischenräumen gemeiniglich ohngefähr
„ zwei Acker Landes ein. Der Boden dieser Teiche ist an verschie-
„ denen Orten, als zu Lemington, von einem feuchten Leimen ge-
„ schlagen; damit er nun Wasser halte, so tretten sie ihn sehr stark
„ mit Stieffeln nieder, die gerade Sohlen haben, machen ihn
„ hernachmals sehr eben, und beschütten ihn in den Soolgruben
„ und Sonnenpfannen mit Seesand, welches macht, daß der feuch-
„ te Boden, wann er austrocknet, nicht aufreiset, die Sonnenhitze
„ auch besser in sich hält, und die wässerige Dünste geschwinder
„ ausdampfen. Der Boden ist in allen diesen Gruben eine schief-
„ liegende Fläche, welche in dem Hälter am tiefsten, und in der
„ gemeinschaftlichen Sonnenpfanue am seichtesten ist. Wo aber
„ das Land eine solche Absenkung nicht verstattet, da wird das Was-
„ ser durch ein Schöpfwerk in den zunächst höher liegenden Teich
„ gezogen. Die Absonderungen der Teiche, oder die Unterschiede,
„ sind alle von Erde und Leimen, anderthalb oder zwei Fus breit
„ gemacht, mit kleinen Oefnungen, durch welche die Gruben mit
„ einander in Verbindung stehen. Diese Oefnungen aber werden,
„ wenn es nothwendig ist, mit Leimen verstopft. Bei hoher See
„ wird das Seewasser in dem Hälter gesamlet, daraus es nach
Erfor-

Digitized by Google

„ Erforderung in den Graben, und aus dem Graben in die erste
„ Reihe der Salzgruben gelassen, und wann diese biß zu einer ge-
„ wissen Höhe gefüllt sind, so werden die Oefnungen zwischen ihnen
„ und dem Graben mit Leimen verstopft. Hat das Wasser eine ge-
„ hörige Zeit in dieser ersten Reihe der Gruben gestanden, so wird
„ es in die zwote Reihe gelassen, die zuvor ausgeleeret, und der
„ Boden der Sonnenwärme blos gestellt worden ist. Nach einer
„ gewissen Zeit, kürzer oder länger, nachdem die Verdünstung
„ stark ist, wird die Soole aus der zwoten in die dritte Reihe der
„ Gruben gelassen, und um diese Zeit wird die erste Reihe der
„ Gruben wieder angefüllt; auf diese Weise werden diese Reihen
„ wechselsweise immer ausgeleeret und angefüllt. Ist die Soole in
„ der dritten Reihe der Soolgruben hinlänglich ausgedunstet, so
„ läst man sie in die Sonnenpfannen lauffen, und hierauf in die
„ gemeinschaftliche, wo man ihre Schwere durch eine gläserne Was-
„ serwaage untersuchet. Findet man sie nun stark genug, so wird
„ sie daraus in die Eisternen geleitet, wo sie so lange stehet, biß
„ man Gelegenheit hat, sie zu verkochen. ꝛc. „

§. 6.

Endlich überkomt man auch Küchensalz, wie oben bemerkt, aus Salzquellen. Dasjenige Wasser, welches mit Salz geschwängert, aus Quellen erhalten wird, wird **Soole**, und dergleichen Werke, wo aus dieser Soole das Salz geschieden und bereitet wird, insbesondere **Sool-Salzwerke** oder **Salinen** genennet, und von diesen wird eigentlich in diesem Buche gehandelt werden.

§. 7.

§. 7.

Wann wir den Ursprung der Salzquellen untersuchen wollen, so kann man eine zweifache Frage dabei aufwerfen; die erste würde diese sein; wie und woher entstehet eine Salzquelle, als Quellwasser betrachtet? die zweite: aber woher kommt das Salz, welches das Quellwasser aufgelöst mit sich führet? Die Beantwortung der ersten Frage gehört in die Naturlehre, wohin ich meine Leser verweisen, und ihrer eigenen Ueberlegung bei einem vorkommenden Fall überlassen muß, nach denen in der Naturlehre und Mathematic festgesetzten Gründen die Entstehungsart der Quellen zu beurtheilen. Das allgemeine, welches ich in der Kürze hiervon sagen könnte, wäre dieses, daß entweder der Druck, und die Neigung, welche flüssige Cörper krafft ihrer Schwere haben, sich ins Gleichgewicht zu setzen, oder die Neigung auf zu steigen, welche flüssige Materien durch die Krafft des Anhängens oder Anziehens in engen Röhrgen (tubulis capillaribus) erhalten, der Hauptgrund von Entstehung der Quellen sein mögte. Dem Salzwerks Verständigen wird es indessen gleichviel gelten, ob die Quellen aus dieser oder jenen Ursache entstehen, und er wird aufmerksamer auf die folgende Beantwortung der zweiten Frage sein.

§. 8.

Das Salz, wann es auch in seine kleinste Theilchen, die der Bemerkung der grösten Vergröserungsgläser entgegen, aufgelöst wird, ist und bleibt doch allemal ein Cörper, der nicht aus dem Wasser hervorgebracht und gemacht, sondern nur daraus geschieden wird; folglich ist es kein Bestandtheil des Wassers, sondern ein abge-

abgesondertes, das sich vermittelst des Wassers, wann dieses unter der Erde durchsaigert, von andern Cörpern losgerissen und mit dem Wasser vergesellschaftet hat. Ich glaube dahero, nicht ohne Grund schliesen zu dörfen, daß in einiger Entfernung von der See Salzgebirge oder Salzsteine, welche oft sehr tief liegen können, uns den Stoff zu Salzquellen hergeben, und ihre Entstehungsart ist nunmehro leicht zu begreiffen, wenn man sich gedenken will, daß süsse Wasser entweder über feste Salzsteine streichen und solche auflösen, oder eine mit Salz geschwängerte Erde durchwandern, welche von ihnen ausgelaugt, und sodann das Salz in diesem Wasser biß zur Quelle fortgeführet wird.

§. 9.

Die Wahrscheinlichkeit dieses Satzes bestättiget sich dadurch noch mehr, daß sich meistentheils die Salzquellen in Vorgebirgen oder in mäsiger Entfernung von denselben äusern, in welchen dieses Mineral wahrscheinlicher Weise vorhanden ist, oder erzeugt, von denen süssen Wassern aufgelößt, und sodann durch dasselbe weggeführt und zu Tag gebracht wird.

§. 10.

Es ist zwar nicht zu läugnen, daß sich auch bißweilen Salzquellen in ebenen Gegenden äussern, daraus folgt aber noch nicht, daß solche nicht aus einem Salzgebirg ihren Ursprung haben können; es können ganz besondere Umstände, die eben nicht in die Augen fal-

Digitized by Google

len, vorhanden sein, warum eine Salzquelle zuweilen erst in ziemlicher Weite von ihrem Geburtsort ihren Ausbruch nimmt. Solche Umstände, welche dieses verursachen, sind aber gemeiniglich ausserordentlich, dahero auch Salzquellen von dieser Lage seltener sind.

§. 11.

Wann ich im 8ten §. meine Meinung dahin geäusert habe, daß Salzgebirge in einiger Entfernung von der See den Stoff zu Salzquellen geben, so will ich zugleich damit sagen, daß ich diesen Satz nicht für allgemein richtig halte. Gegenden, welche nahe an der See liegen, können einen andern Ursprung ihrer Salzquellen haben, das gesalzene Meerwasser kann durch unterirrdische Canäle sich einen geheimen Weg ins feste Land machen, und daselbst hervorbrechen: dieses kann öfters eine, zwei biß drei Meilen von der See geschehen.

§. 12.

Ausser diesen beiden Entstehungsarten von Salzquellen kann ich mir keine weitere gedenken, wenigstens würde ich demjenigen vielen Dank wissen, welcher mir eine dritte Art angeben würde. Daß diese kurze Betrachtung nicht blos speculativisch, und nicht ohne Nutzen seie, soll in dem folgenden Capitel mit mehreren gezeigt werden.

Zweites

Digitized by Google

Zweites Capitel
von
Aufsuchung der Salzquellen.

§. 13.

Salzquellen werden nicht anders aufgesucht, als wann entweder Kennzeichen auf Salzquellen vorhanden sind, oder wenn in Ermangelung derselben die theoretische Kenntnisse von den Erdlagen uns auf die Muthmasung bringen, daß in der Nähe ein Salzgebirg vorfindlich sein müsse. Wer auser diesen Fällen auf ein geradewohl sucht, und seinem Herrn dadurch Kosten macht, dem fehlet es entweder an der nötigen Einsicht, oder er ist ein Betrüger.

§. 14.

Die nächste und untrüglichste Kennzeichen auf Salzquellen sind stehende kleine Pfützen, wenn das Wasser aus solchen versucht einen salzigen Geschmack auf der Zunge hinterläst. Es möchte hierbei mancher lachen und mir den Vorwurf machen, daß ich die Sache selbst für ein Kennzeichen annehme. Allein ich muß hierauf antworten, daß salzige Wasser noch keine Salzquellen sind; die eigene Erfahrung hat mich hiervon belehrt; da ich einstmals in einem Wiesengrund dergleichen salziges Wasser fand, welches bei Regenwetter, wann es versucht wurde, fast keinen, hingegen nach einigen Tagen, wann es von Sonnenschein mehr concentrirt war, einen ziemlichen salzigen Geschmack hatte. Dieses veranlassete mich, nach Quellen

zu suchen, und zweifelte an nichts weniger, als gerad unter diesen Plätzen eine starke Salzquelle zu erhalten, fand aber zu meinem Befremden just an diesen Orten nichts, als durchsaigernde schlechte Wasser, hingegen erst in einer entlegenen Strecke davon, entdeckte ich eine Quelle; ein Beweis also, daß solche salzig schmeckende Wasser nur auf Salzquellen deuten, ob sie gleich die nächste Vorbotten davon sein können.

§. 15.

Fast eben ein so zuverlässiges Kennzeichen ist das bekannte und so genannte Kraut kali. Diese Pflanze bestehet aus kleinen Stängeln in der Dicke eines Strohhalms, hat anfänglich eine grüne, und wenn es älter wird, eine rothe Farbe, und siehet in der Gestalt einem Spargel nicht unähnlich. Sie wächset nirgendwo anders, als in salzigen Gegenden, und man kann den sichern Schluß machen, daß, wo dieses kali sich sehen lässet, in der Nähe Salzquellen sein müssen. Nur umgekehrt darf man nicht schliesen, daß, wo solches nicht ist, auch keine Quellen zu suchen wären; denn es wächset nur ganz nahe bei Salzadern, und wann diese zu tief unter der Erde liegen, so zeigt sich diese Pflanze nicht. Jedoch wird auch diese Pflanze von dem Salzwasserthau erzeuget, welcher von den Gradirhäusern fähret, dahero dieses Kraut an solchen Plätzen nicht just für ein Kennzeichen naher Quellen gehalten werden darf.

Anmerk. Ein Verzeichniß von mehreren Pflanzen, welche gern auf salzigen Boden wachsen, kan man in Hrn. Prof Beckmans Technologie finden, woselbst dieselbe p. 189. ein ganzes Verzeichniß geliefert hat.

§. 16.

§. 16.

Derer entferntern Kennzeichen giebt es mehrere. Gemeiniglich wird man finden, daß, wo Salzquellen liegen, Torf oder Steinkohlen bei denselben oder in der Nähe anzutreffen sind. Ich könnte hiervon häufige Beispiele anführen, wenn ich es nicht vor überflüssig hielte, weil es zu bekannt ist. Ich muß aber auch hier die Bemerkung anfügen, daß man den umgekehrten Schluß nicht machen und behaupten dörfe, daß, wo dergleichen nicht vorfindlich, auch keine Salzquellen zu suchen seien. Denn zu Erzeugung des Torfs gehört auch ein stets feuchtes und nasses Erdreich, und dieses gehört nicht zum Wesentlichen der Salzquellen. Steinkohlen aber liegen oft entweder in ziemlicher Entfernung davon, oder auch so tief, daß sie nicht immer so bald in die Augen fallen, oder habhaft gemacht werden können. Jedoch wird demjenigen, welcher da, wo diese beide Stücke angetroffen werden, Salzquellen aufsucht, nichts zur Last gelegt werden können, wann ihm auch seine Versuche mißlingen sollten.

§. 17.

Selbst die Thiere zeigen uns öfters Spuren von Salzquellen an. Wilde Tauben halten sich gern an solchen Orten auf, wo sie etwas salziges im Erdreich verspüren, welches sie denn herauspicken. Das Wildprett, besonders Rothwild nähert sich ebenfalls häufiger solchen salzigen Plätzen, als andern, und lecken das auf der Oberfläche coagulirte Salz ab. Auch stillet es seinen Durst lieber mit solchen Wasser, das etwas Salz enthält; wo es dahero häufiger zu manchen Quellen zur Tränke gehet, so darf der begierige Aufsu-

cher der Salzquellen solches seiner Aufmerksamkeit nicht entgehen lassen.

§. 18.

Alle vorbeschriebene Kennzeichen können aber oftmals ermangeln, und denn darf sich der Sucher demohngeachtet nicht von seinem Vorsatz abschrecken lassen, wenn ihn andere vernünftige Gründe unterstützen. Hieher gehört nun, wenn ein benachbartes Gebirg vorhanden ist, das verschiedene auf Salzdeutende Steinarten enthält. Da ich §. 9. des vorigen Capitels Erwehnung gethan habe, daß sich die Salzquellen meistentheils im Vorgebirg, oder in einiger Entfernung von demselben äussern, so wird nun hier der Ort sein, die Art dieses Gebirgs näher zu bestimmen. Meine wenige Erfahrungen haben mich belehrt, daß dergleichen Gebirge meistentheils Gips, Kalkstein, Salenit oder auch eine gewisse Gattung Letten enthalten. Herr Albrecht Haller bestättiget einige dieser Kennzeichen in seiner ausführlichen Beschreibung der Schweitzerischen Salzwerke im Amt Aelen. Andere setzen noch Alabaster, Frauenglas ꝛc. hinzu, und behaupten, daß wo solches gebrochen würde, sich Salzsteine oder Salzquellen vermuthen liesen. Da ich aber von letztern keine eigene Erfahrung habe, so kann ich solche nicht mit Gewißheit, als wahre Kennzeichen vorhandenen Salzes in der Erde, angeben. Ich muß jedoch hierbei bemerken, daß man nicht so leicht auf das allgemeine schliesen dörfe, wann sich etwa einmal bei dem Anbruch eines oder des andern Salzgebirgs auch ein besonderes Gestein gefunden hat. Denn dieses können öfters zufällige Dinge sein, oder müssen wenigstens so lange dafür gehalten werden; biß durch öftere

und

Digitized by Google

und häufigere Eräugnisse der nämlichen Sache die erste Muthmasung mehr bestättiget und zu einem allgemeinen Satz angenommen werden kann.

§. 19.

Daß der Salenit auf Salz deute, geben fast alle Salzquellen zu erkennen, deren gar wenige davon befreiet sind; denn er hängt sich entweder bei der Gradirung an die Dorne, oder setzt sich gar erst währender Siedung in den Pfannen ab. Gips ist ebenfalls eine Steinart, welche häufig in der Nähe von salzigen Gegenden gefunden wird. Obenangeführter Herr Haller sagt hiervon S. 6. „Das „Salzebirg aber überhaupt hat einen Harnisch von Gips, der überall aus der Erde hervorbricht rc." und wann man den sogenannten Pfannenstein, welcher sich in den Salzpfannen ansetzt, untersuchet, so findet man eine ziemliche Portion Gips darunter.

Daß Kalkgebirge und Salzquellen gern Nachbarschaft halten, ist aus der Erfahrung bekannt. Die starke Lüneburger Salzquelle hat vermutlich ihren Ursprung aus der Gegend eines solchen Kalksteins, welches nicht so gar weit von dieser Stadt entfernt liegt. Noch vor einigen Jahren habe ich eine ähnliche Bemerkung im Hollsteinischen gemacht. Ein hoher Gönner von mir, Herr Graf von Dernath, ein Herr, welcher mir so wohl wegen seines edlen Geistes, als wegen seiner Einsichten und unermüdeten Eifers in Salzwerkssach-n sehr verehrungswürdig ist, hatte das Vertrauen zu mir, mich wegen ein- und anderer Verbesserungen seines eigenthümlichen Salzwerks zu Oldeslohe zu Rath zu ziehen. Es war, wie es bei vor-

habenden

Digitized by Google

habenden Verbesserungen auf Salzwerken zu geschehen pflegt, unter andern auch dieses eines unserer Beschäftigungen, reichhaltigere Quellen zu suchen, bei welcher Gelegenheit es denn die Frage gab: woher die dasige Salzquellen wohl ihren Ursprung haben mögten? Ich war lange auf der Meinung, daß solche aus der 3 bis 4 Meilen davon entlegenen See ihren Ursprung haben müsse; nachdem aber gewisse hierüber angestellte Untersuchungen die Gründe, welche mir Anlaß zu diesen Gedanken gaben, schwächten, und ich zugleich in Erfahrung brachte, daß ohngefähr zwei Meilen davon bei Segeberg ein groses Kalkgebirg läge, auch selbsten durch einen Augenschein mich belehrt hatte, daß zwischen diesem Salzwerk und jenem Kalkgebirg hin und wieder noch mehrere Salzquellen zu Tag ausgiengen, so konnte ich nicht wohl anders schliesen, als daß der Ursprung der Oldesloher Salzquellen in diesem Kalkgebürg zu suchen sein.

Letten pflegt zwar auch ein Begleiter von Salzquellen zu sein, und fast in den meisten Gegenden, wo Salzquellen sind, findet man dergleichen. Allein ich getraue mir ihn doch nicht, als ein sicheres Kennzeichen, das auf Salzquellen schliesen liesse, anzugeben, nicht allein deswegen, weil man auch an gar vielen Orten Letten findet, ohne die geringste Spur von Salz wahr zu nehmen, sondern auch, weil ich ihn auf mehreren Salzwerken von so verschiedener Art und Eigenschaft angetroffen habe, daß ich biß hieher nicht im Stande gewesen bin, genau zu bestimmen, wie es beschaffen sein müsse, wann er einen Salzpropheten abgeben solle.

§. 20.

§. 20.

Es ist noch ein Umstand vorhanden, welcher nicht zu übergehen ist, weil er oft eine verborgene Salzquelle verräth. Mannigmal nimmt der Beobachter auf ganz grünen Wiesen Plätze wahr, wo das Gras nie recht fortwachsen will, auch den Schein nicht, wie anderes Gras hat, sondern gelblicht ist. Solche Plätze verdienen eine Aufmerksamkeit und genauere Untersuchung um so mehr, als ich aus eigener Erfahrung erprobt habe, daß unterirdische Salzquellen den Wachsthum verhindert und das Gras unscheinbar gemacht haben. Gemeiniglich liegen aber an solchen Orten die Quellen nicht tief, und diese Versuche können dahero mit gar wenigen Kosten bestritten werden.

§. 21.

Sind nun Kennzeichen auf Salzquellen vorhanden und geprüft worden, so entstehet die nächste Frage: wie denn die Quellen selbst zu suchen und ausfündig zu machen seien? dieses kann auf verschiedene Weise geschehen. Ergeben sich die im 14. und 15. §. beschriebene untrügliche Kennzeichen, so kommt man am kürzesten, sichersten und wohlfeilsten davon, wenn man hin und wieder einen kleinen Schacht von 8, 10 biß 12 Füssen tief einschlagen lässet, wo sich dann gemeiniglich schon zeigt, ob eine wahre Salzquelle da liege, und wann dieses ist, ob sie eine senkrechte oder streichende Quelle ist, da man ihr dann nach Beschaffenheit der Umstände weiter nachspüren, und endlich solchen fassen kann, wovon im **ersten Capitel** des **zweiten Abschnitts** weiter gehandelt werden soll. Bei entfernteren Kennzeichen läßt sich zwar bisweilen diese Art auch noch

Digitized by Google

anbringen, nachdem nämlich entweder eines vor dem andern zuverlässiger ist, oder wohl gar mehrere zusammen kommen. Mißlingt aber ein solcher Versuch, oder man siehet voraus, daß man nicht weit damit kommen werde, so muß der Bergbohrer zur Hand genommen werden. Wie dieser zu gebrauchen seie, findet man in andern Schriften, die weitläuftiger davon handeln, als ich nach meinem Endzweck dermalen hiervon sagen könnte, wohin ich also denjenigen verweisen muß, welcher solchen zu gebrauchen genöthiget ist. Nur dieses kann ich hierbei nicht ohnangemerkt lassen, daß man während dem Bohren von Zeit zu Zeit das etwa in die Röhre eindringende Wasser versuchen müsse, damit man seine Maasregeln darnach nehmen könne. Ich habe mir bei meinen Versuchen allezeit fünfzollige Röhren dazu bohren und ein rundes eisernes cilindrisches Gefäs, das 12 bis 15 Zolle lang, oben mit einem Henkelchen versehen war, und frei in die Röhre hineinpaßte, machen lassen; an das Henkelchen habe ich einen starken Faden gebunden, und das Gefäs an diesem dann und wann in die Röhre gelassen und Wasser damit herausgeschöpft, das ich dann hernach nach meinem Gefallen untersuchen konnte. Nur dieses mißfällt mir bei dem Bohren, daß es zuweilen geschehen kann, daß die hölzerne Röhre, durch welche der Erdbohrer in die Erde bohret, während dem Einrammen neben einer Hauptquelle vorbeigehet, und also diese, weil sie nicht in die Röhre eindringet, verfehlet werden kann. Es läßt sich auch hiergegen kein Mittel ausfündig machen; wollte man den ersten Röhrensatz etwa mit kleinen Löchern durchbohren, um denen etwaigen Seitenquellen einen Eingang zu verschaffen, so würde man ausser der Besorgniß, daß solche während dem Einrammen der Röhre von Erde

und

und Steingen verstopft werden dörften, eben auch Gefahr lauffen müssen, daß eine wilde Wasserquelle neben eindringen könnte, welche verhinderte, eine von unten her eindringende Quelle rein zu bekommen. Kurz, es ist allemal ein gewagter Handel, wenn man auf diese Art suchen muß, es gehet dabei langweilig her und ist kostbar.

§. 22.

Beim Schluß dieses Capitels muß ich noch dieses erinnern, daß man, wann eine Salzquelle gefunden worden, behutsam zu Werk gehen müsse, wenn man solche etwa reichhaltiger haben will. Nicht immer ist es räthlich, mehr in die Tieffe zu gehen, oder neue Versuche anzustellen. Hier muß vor allen Dingen untersucht werden, woher die Salzquelle ihren Ursprung nimmt. Geben die Umstände zu den Gedanken Anlaß, daß das Meer der Geburtsort sein mögte, so würde ich rathen, vor allen Dingen in einer Strecke von 20 biß 30 Fusen tief aus der See Wasser zu schöpfen, und solches nach seinem innern Gehalt mit der Salzquelle zu vergleichen. Haben alsdann beide einerlei Gehalt, so lasse man nur ab von Nachsuchungen nach reichhaltigeren Quellen, denn man wird, weil der Ursprung nicht mehr hat, gewiß nicht leicht eine bessere bekommen. Sind aber Salzgebirge die Mutter von Salzquellen, so lassen sich mit besserem Grund weitere Versuche machen. Es ist überhaupt zu wissen, daß Haupt-Salzquelladern gern tief gehen, und in mehrerer Tieffe meistentheils stärker zu sein pflegen. Findet sich dahero eine senkrechte Quelle, so kann man, so lange, als man in Letten oder Sand zu arbeiten hat, immer in die Tieffe ohne Gefahr fort

arbeiten; so bald man aber auf eine Art Kalkgestein kommt, ist es räthlich, das weitere Suchen in der Tieffe einzustellen, und mit dem, was man hat, zufrieden zu sein, wenn man nicht Gefahr lauffen will, die Salzquelle ärmer zu erhalten. Dieser Satz ist nicht theoretisch, sondern in der Erfahrung auf manchen mir bekannten Salzwerk leider! bestättiget. Sind die Quellen nicht senkrecht auftreibend, so giebt schon die gesunde Vernunft an Handen, daß, wann man nicht damit zufrieden sein will, oder kann denenselben entweder durch Stollen oder durch neue Sinkwerke nachgespürt werden müsse. Ehe eine Quelle so aufgesucht und entdeckt worden, daß man mit ihr völlig zufrieden sein kann, ist an eine Brunnenfassung nicht zu gedenken.



Drittes Capitel

von

der innern Beschaffenheit der Soole und wie deren Gehalt zu erforschen.

§. 23.

Was unter dem Wort **Soole** verstanden werde, ist bereits im 6ten §. erklärt worden. Dieselbe ist zu betrachten nach ihrer Qualität und Quantität. Ersteres erfordert vorzüglich eine chimische Untersuchung. Die Hauptbestandtheile einer Soole sind Salz und

Digitized by Google

und Wasser * ausser diesem aber ist sie noch mit der sogenannten Bitterlauge und andern heterogenischen irdischen und erzischen, ja selbst öfters noch mit fremden Salztheilchen vermischt, daß niemand im Stand ist, solche alle nach einander namentlich so an zu geben, wie sie die verschiedene Salzwasser bei sich führen; wenigstens würden hierzu chimische Untersuchungen von allen nur existirenden Salzquellen erforderlich sein. Kein Salzwerksverständiger wird mir diesen Satz bestreiten, oder er würde zu erkennen geben, daß er noch wenige Salzwerke besehen und ihre Soolen mit einander verglichen hätte. Ich meines Orts kann aus einer vielfältigen Erfahrung behaupten, daß man unter zehen Werken kaum zwei finden wird, wo die Soolen völlig einerlei Bestandtheile haben, wie ich denn noch neuerlich auf einem hessischen Salzwerk, dessen Aufsicht mir gnädigst anvertrauet ist, eine Soole angetroffen habe, welche von allen andern, die ich noch je geprüft habe, an Bestandtheilen unterschieden ist. Es ist aber auch ganz begreiflich und natürlich, daß dieser Unterschied so vielfach sein müsse. Denn so wie das süsse Wasser nach obigen Grundsätzen das Salz unterwegs auflöset und mit sich führet, so löset es auch mehrere Erd- und erzische Theilchen mit auf, ja die Soole thut es noch mehr, als das blose süsse Wasser, weil

 das

* Man kann sich also keine Soole ohne die Beimischung des Wassers gedenken; an und für sich aber ist eine Soole desto edler, je gröser darinnen das Verhältniß des Salzes zum Wasser ist; die edelste Soole ist also diejenige, welche so von Salz gesättiget ist, daß sich keines mehr darinnen auflöset. Diejenige Menge Wassers also, welche nur dazu erforderlich ist, das Salz aufgelöst zu erhalten, kann als ein wahrer Bestandtheil der Soole, als Soole, gelten, das übrige Wasser ist als ein heterogener Theil derselben anzusehen, so wie die irdige Theilgen.

das Salz selbst auflösen hilft. So viel und mancherlei nun die Erd-Thon-und Erzlagen entweder einzel oder in ihrer Verbindung sein können, über welche die Soole herstreicht, so vielerlei können auch die heterogenische Theilchen sein, welche die Soolen mit sich führen.

§. 24.

Die gründliche Untersuchung der Bestandtheile einer Soole sollte billig eines der ersten Stücke sein, um welche sich ein Salzwerksverständiger, dem entweder die Erbauung eines neuen oder die Verbesserung eines alten Werks anvertrauet ist, zu bekümmern hat, denn es hat solches nicht einen geringen Einfluß in die Gradirung und Siedung.

Anmerk. So wissen wir zum Beispiel, aus der Naturlehre, daß die Natur einen jeden Cörper ausser seiner Kraft der Schwere noch die besondere Kraft eingepflanzet hat, sich andern Cörpern anzuhängen oder solche an sich zu ziehen. Diese Kraft oder Eigenschaft äusert sich bei einigen Cörpern stärker, als bei andern. Gesetzt nun, eine Soole lauffe in ihren Durchseigern durch unterirrdische Canäle über Erd-Thon-Stein-und Erzlagen, deren kleinste Theilgen sich willig und gern mit denen Salz- oder Wassertheilgen verbinden und solchen fest anhängen, so kann man schon theoretisch schliesen, daß sich jene heterogenische Theile ungern wieder ablösen, und daß die Soole in der Gradirung lang damit vergesellschaftet sein und gar oft an die Dorne anstossen werde, ehe sich die unächte Theile davon losreissen. Nehmen wir den entgegengesetzten Fall an, daß die Soole sich auf ihrer unterirdischen Reise mit solchen heterogenischen Theilchen vereinpaaret, die sich mit einer geringeren Kraft anhängen, so kann man den theoretischen Schluß machen, daß sich dergleichen Theile in der Gradirung leichte wieder absondern werden. Beides bestättiget aber auch die Erfahrung. Diejenige heterogenische Theilgen, welche sich während der Gradirung an die Dorne hängen, werden **Griesstein** genennet. Manche Soolen setzen nun diesen Griesstein gleich im Anfang ab, andere hingegen lassen ihn nicht eher fallen, biß die Soole einen ziemlichen hohen Grad erreicht hat, und

siedbar

siedbar zu werden anfänget. Ich erinnere mich, daß viele Salinenkundige von dieser gegen einander laufenden Erscheinung keinen Grund an zu geben gewust haben; er liegt aber in nichts anders, als in der verschiedenen Art heterogener Theilgen, mit welchen die Soole geschwängert ist. Der Nutzen, welcher aus dieser Betrachtung zu ziehen ist, bestehet darinnen, daß man eine Soole nicht eher versieden solle, biß sich diese fremde feste Theile ganz oder größentheils in der Gradirung abgesondert haben, wiedrigenfalls lauft man Gefahr, entweder ein unscheinbares und dem Verlauf nachtheiliges Salz zu erhalten, oder wann es ja noch gut gehet, und dieser Unrath sich noch in den Pfannen absondert, eine größere Menge harter Pfannensteine zu enhalten, welche sich aufbrennen und die kostbare Pfannen eher zu Grunde richten.

§. 25.

Wie die hieher gehörige chimische Versuche anzustellen seien, gehöret zu einer von denen Wissenschaften, welche ich bei einem Salzwerksverständigen vorausgesetzt habe, zur Scheidekunst, deren Lehrsätze hier abzuhandeln in dieses Buch um so weniger gehöret, als solche von den würdigsten Männern, aus deren Schriften ich doch das meiste entlehnen müste, ausführlicher vorgetragen worden sind.

Anmerk. Von der Bitterlauge, welche ohne Ausnahme allen Soolen einverleibt ist, und die wegen des darinnen noch befindlichen Salzes, als ein wahrer Bestandtheil der Soole angesehen werden muß, wird so wohl noch in diesem Capitel, als unten im Capitel von der Siedung das nötige gehandelt werden.

§. 26.

Die Betrachtung einer Soole nach ihrer Quantität, macht den zweiten Theil dieses Capitels aus, und diese muß aus einem zweifachen Gesichtspunct beleuchtet werden; einmal in Ansehung derjenigen Menge Soole, welche aus der Erde hervorquellet, und

Digitized by Google

dann in Ansehung des quanti Salzes, welches in einer bestimmten Masse von Soole enthalten ist.

§. 27.

Wie kostbar die Anlage eines neuen Salzwerks ist, kann nur demjenigen unbekannt sein, der noch kein Salzwerk gesehen hat, oder dem es an der nötigen Beurtheilungskraft fehlet. Man braucht eben nicht ein Salzwerkskundiger zu sein, um zu wissen, daß bei keiner Art von Fabriquen, in einem gewissen Verhältniß genommen, mehrere Vorlagen erfordert werden, als bei einem Salzwerk, den einzigen Fall ausgenommen, wann die Soole in ihrem inneren Gehalt so stark ist, daß man keine Gradirung und Kunstmachinen nöthig hat, wie z. B. die Lüneburger Saline. Auser diesem aber muß man in der Entschliesung über Erbauung eines Salzwerks behutsam sein. Die Beispiele sind nicht so selten, welche uns belehren, was für Schade manchem Landesherrn dadurch erwachsen ist, daß eine gründliche Untersuchung unterblieben ist, ehe der Kostenaufwand gemacht worden. Ich mache mir es dahero zur Pflicht, bei jeder Gelegenheit Entreprenneurs solcher Werke, oder auch diejenige, welche von einem patriotischen Eifer, Landeseinkünfte zu vermehren, betäubt, oft dergleichen Anlagen zu früh machen, für Schaden zu warnen. Diesen kann dieses Capitel als ein besänftigender Niederschlag dienen, wann sie der begeisternde Trieb zu solchen wichtigen Unternehmungen zu sehr erhitzt hat.

§. 28.

Wie berauscht von Freude würde mancher sein, welcher vorausgesetzt, daß er nicht ein völliger Ignorant in Salzwerkssachen wäre,

Digitized by Google

wäre, durch ein Ohngefähr oder durch angestellte Versuche eine Salzquelle entdeckte, welche sechs oder acht vom Hundert enthielte? ich setze alles zum Pfand, daß, wann sich dieser Fall eräugnete, in manchem Land sogleich schon tausende zur Erbauung eines Salzwerks wegen dieser salzreichen Quelle würden bestimmt werden, und kein Entrepreneur würde glauben fehlen zu können, weil er einen sichern Schluß von andern im Flor stehenddn Salzwerken, deren Quellen nur 1½ oder 2 vom Hundert enthalten, auf das neu projectirte machen zu können sich überredet. Allein hier ist der Ort, wo baulustige Gesellschaften, oder wenn es auf die herrschafftliche Cassen hinauslauft, Finanzcollegia zu wachen Ursache haben, denn es muß hier vor allen Dingen untersucht werden, wie viel Soole von der Quelle nach dem Maas oder Gewicht in einer gewissen Zeit ausgestossen und geliefert wird, was würde eine achtlötige Quelle, deren wir gewiß gar wenige in Deutschland haben, viel versprechen können, wenn sie so arm im Zufluß wäre, daß ein Paar Pumpen solche stets zu Sumpf halten könnten? gewiß, auch mäsig angewandte Kosten würden dabei unnützlich angewendet werden, weil die Erde des guten zu wenig giebt. Meine Art hierbei zu Werk zu gehn, die ich einem ieden anrathen will, war stets diese: So oft ein Gutachten von mir über ein Salzwerk ist gefordert worden, habe ich die Salzbrunnen biß auf den Grund ausschöpfen lassen; so bald dis geschehen, nahm ich das Maas von dem Brunnen im Lichten, um den Flacheninhalt zu bekommen; hierauf stellte ich eine Stange in das Brunnenloch, machte ein Zeichen durch einen Einschnitt in die Stange, an den Ort, wo das Wasser entweder noch spiegelte, oder wo sie an die Oberfläche des Grundes im Brunnen stiesse, zugleich

Digitized by Google

merke ich mir diese Zeit nach meiner Taschenur genau auf, und nach Verlauf von sechs Stunden, als dem vierten Theil einer Tags- und Nachtslänge, zog ich die Stange heraus, und merkte, wie weit in dieser Zeit das Wasser gestiegen war. Dieses Quantum des in dieser Zeit herausgequollenen Wassers war ich nun im Stande, nach Cubicfußen, und diese nach dem Gewicht zu berechnen, konnte auch durch weitere Berechnungen nunmehro erfahren, wie viel Salz in einer Zeit von sechs Stunden, in Zeit von einem ganzen Tag, von einer Woche und Monat, diese Quelle liefern könnte. Und auf solche Weise wird man in den Stand gesetzt, auf einen künftigen Plan Rechnung zu machen, und einiger Masen zu finden, ob mit Vortheil oder mit Schaden ein Salzwerk gebauet werden könne. Warum ich bei diesen Versuchen sechs Stunden und nicht mehr oder weniger Zeit angenommen habe, ist von mir deswegen geschehen, um einen Durchschnitt in dem ungleichen Aufquellen zu machen. Es ist bekannt, daß eine Quelle in der ersten Stunde stärker, als in der zweiten, in der zweiten stärker, als in der dritten, und so fort, Wasser ausgibt, so daß die Schwäche des Ausflusses der Quelle desto mehr zunimmt, ie höher die über ihr stehende Wassersäule wird. Hieraus folgt, daß alle angeführee Arten von Berechnung trügen würden, wenn man nicht einen gleichen Durchschnitt von der mittlern Zeit machet. Ich weis es wohl, daß die genaue Bestimmung dieser mittleren Zeit eine Aufgabe ist, deren Auflösung in die Algebra gehöret, und durch diese allein kann solche untrüglich berechnet werden, sie würde aber hier in der Ausübung nicht von sonderlichem Nutzen sein, weil man einen Salzbrunnen nie erst ganz vollquellen lässet, ehe er bezogen wird; um iedoch den hinreichenden

Grund

Digitized by Google

Grund von meinem practischen Verfahren an zu geben, welches mich noch nicht betrogen hat, so bemerke ich, daß ich hierbei iedesmal vorausgesetzt habe, daß ein Salzbrunnen in einemfort bezogen werde, und das Auspumpen nie über sechs Stunden unterbleibe. Muß dem Brunnen in der Ausübung eine längere Zeit Ruhe gelassen werden; so ist es schon ein Kennzeichen, daß es entweder an den nötigen Bewegungskräfften oder an hinreichenden Gradirgebäuden fehle, die das Wasser aufnehmen können, und ist also ein groser Fehler im ganzen vorhanden; denn ein Salzbrunnen wird desto reichlicher geben, ie mehr ihm die Soole abgenommen wird, weil seine Quellen desto mehr Krafft gewinnen, hervor zu brechen. Bleibt hingegen ein Salzbrunnen weniger als sechs Stunden in Ruhe, so folgt nach denen bisherigen Sätzen, daß er wegen des wenigeren Widerstandes, den seine Quellen, durch die Verminderung der Wassersäule erhalten, noch mehr Soole geben müsse, einfolglich, daß, da man doch den nützlichsten Weg auf einem Werk einschlagen, und den Brunnen, so lange es nur thunlich ist, stets bepumpen lassen wird, gewiß der Sache nicht zu viel geschiehet, wenn man das in dieser Zeit wirklich hervorgequollene Wasser, und nicht das, welches hätte herausquellen können, zum Maasstab annimmt.

§. 29.

Man kan im Durchschnitt acht, und wenn man Soolenbehälter hat, neun Monate * zum wenigsten rechnen, daß ein Salzbrun-

* Wo hinreichende Soolenbehälter sind, die alles quellende Salzwasser aufnehmen, da können, wenn Bewegungskräfte vorhanden, die der Frost nicht hindert, die Quellen ohne Aufhören bezogen werden; bei Berechnungen ist es aber nicht räthlich über 9 Monate in Anschlag zu bringen.

brunnen des Jahr hindurch kann bezogen werden, und demnach kann man nach der bisherigen Anleitung und mit Beihülfe der Salzspindel, von welcher in der Folge gedacht wird, leicht ohngefähr berechnen, wieviel Salz eine Quelle des Jahrs hindurch zu liefern vermag, oder wie viel uns die gütige Natur an Salz darbietet, wann wir solches von ihr zu nehmen Anstalt machen wollen.

§. 30.

Hat man nun nach denen bißherigen Vorschriften gefunden und erprobt, daß eine Quelle Wasserreich seie, so kommt es nun auch auf die Erforschung ihres innerlichen Gehalts an, das heißt: man muß untersuchen, wie viel Salz in einer bestimmten Quantität Soole enthalten ist. Dieses nennen Salzwerksverständige, finden, wie viel **löthig** oder wie viel **grädig** das Salzwasser seie.

Anmerk. Auf vielen, und fast auf allen Salzwerken, welche nicht nach theoretischen Grundsätzen behandelt werden, hat die Unwissenheit so viele Mißgeburten von der Art den Gehalt der Soole zu erforschen, zur Welt gebracht, daß man denen, welche auf dergleichen Werken ihre Soole auf so und so viel Lothe oder Grade angeben, schlechterdings nicht glauben darf. Zu meiner Verwunderung habe ich auf vielen Salzwerken erfahren und gesehen, daß die Salzspindeln oder Salzwasserwagen bald mehr, bald weniger Salz angegeben haben, als die Soole wirklich enthalten hat. Dahero komt es auch daß Lothe und Grade auf dem einen Salzwerk bald diese auf dem andern bald jenen Gehalt andeuten; es rührt aber dieser Unterschied selten von denen verschiedenen angenommenen theoretischen Grundsätzen, sondern meistens von der Unwissenheit derer Leute her, die sich selbst ohne Grund und auf ein Geradewohl Salzwasserwagen machen. Nach der Regel sollten auf allen Salzwerken, wo die Soole nach procenten geschätzt wird, alle Lothe einerlei sagen, und zwei Grade ein Loth ausmachen.

§. 31.

§. 31.

Die Quantität der Soole, von welcher man das Gewicht des in ihr befindlichen Salzes wissen will, kann entweder nach dem Maas oder nach dem Gewicht bestimmet werden; oder mich noch faßlicher auszudrücken: man kann entweder fragen, wie viel Salz ist in einem Maas, in einer Kann, in einem Cubicfus Soole — oder wie viel Salz ist in einem Loch, in einem Pfund, in einem Centner Soole enthalten? Diese nähere Bestimmung führt uns demnach auf zweierlei verschiedene Arten, das Gewicht des Salzes in jeder Soole zu erforschen. Von der letztern Art bedient man sich auch zuweilen des Ausdrucks: das Gewicht der Soole nach procenten suchen; der deutlichere Aufschluß von dieser Redensart wird unten §. 35. folgen. Beide Arten, das Gewicht des Salzes entweder aus einem quanto Maases, oder aus einem quanto Gewichts von Soole zu finden, sollen im nachfolgenden mit möglichster Deutlichkeit erklärt werden.

§. 32.

Wenn man das Gewicht des Salzes in einer Menge Soole aus dem Maas bestimmen will, so abstrahirt man dabei ganz von dem Gewicht dieses Maases, ob sich gleich solches nachhero auch auf das Gewicht durch Berechnungen reduciren lässet. So wie nun die Gattungen von Masen verschieden sind, deren man sich bedienen kann, so sind auch die Ausdrücke der Löthigkeit in diesen Fällen nicht einerlei, sondern beziehen sich auf jene angenommene Mase. Ich will die mir bekannte Arten von Maasen, welche noch zum Theil hin und wieder auf Salzwerken im Gebrauch sind, hier

Digitized by Google

in Anwendung bringen. Im Reich nennt man eine Menge von einer flüssigen Materie, die ohngefähr 4 ℔. wieget, schlechtweg eine Maas; die Benennung einer Kanne ist in Sachsen üblich, und wann ich mich eines Gemäses bedienen will, das noch allgemeiner verstanden werden kann, nehme ich einen Cubicfus an. Bei diesen drei verschiedenen Gattungen von Gemäsen kann es nun geschehen, daß einerlei Ausdrücke von Löthigkeit der Soole gebraucht werden, und dem ohngeachtet sagt jeder etwas anders. Wann man z. B. eine Maas Soole, eine Kanne Soole, und einen Cubicfus Soole hätte, und lies jedes besonders abdämpfen, und das Salz chimisch herausscheiden, und man fände in einem wie in dem andern zwei Lothe Salz, so würde man von jeder Soole sagen können, daß sie zweilöthig seie; es würde nämlich auf einem Salzwerk, wo die Soole allezeit nach Maas geschäzt wird, der Ausdruck gültig sein: die Soole ist zweilöthig, wann in einer Maas 2; dreilöthig, wann in einer Maas 3 Lothe u. s. f. Salz enthalten sind. Eben so würde man auf einem Salzwerk, wo die Soole nach Kannen geschäzt wird, wie zu Halle in Sachsen, nicht fehlen, wenn man die Soole für zweilöthig, dreilöthig 2c. ausgäbe, wann 2 Loth, 3 Loth 2c. Salz in einer Kanne enthalten ist; und nicht weniger würde man sich eines richtigen Ausdrucks bedienen, wenn man eine Soole, die man auf einem Salzwerk immer nach Cubicfusen schäzte, für 2, 3 2c. löthig ausgäbe, wann darinnen so viel Lothe Salz stecken. Es wird aber jederman in die Augen fallen, daß bei diesem gleichen Ausdruck dennoch die dreierlei Soolen gar sehr verschieden sein müssen, weil die Grösen der Gemäse ungleich sind.

§. 33.

§. 33.

Wann dahero auf einem Salzwerk einmal ein gewisses Maas angenommen ist, nach welchem die Löthigkeit der Soole geschätzt wird, da muß solches durchgängig beibehalten werden, und darf nicht, wenn z. E. die Brunnensoole darnach gerechnet würde, bei der Gradirung ein anderes angenommen werden, oder man würde Gefahr lauffen, entweder die Diener auf einem solchen Werk confus zu machen, oder gar bei Gelegenheit, wo es auf Berechnungen ankomt, in Unrichtigkeiten zu verfallen.

§. 34.

Hiermit will ich aber nicht sagen, daß man gar keine andere Art, die Soole zu wiegen, einführen solle, sondern es ist nur die Rede davon, daß man Sätze, die einmal in einer Sache als richtig angenommen sind, durchgängig behalten, und nicht in eben der Sache bald annehmen, bald abändern solle. Es wird sich von der besten und bequemsten Art Soolen zu wiegen, erst in der Folge reden lassen, wann alle Stücke, die dazu gehören, näher geprüft worden sind.

§. 35.

Wenn man das Gewicht des Salzes, welches in einer Menge Soole enthalten ist, aus dem Gewicht einer bestimmten Quantität Soole schätzen will, so verhält sichs umgekehrt, wie §. 32. Anstatt daß man dort von dem Gewicht der Soolenmasse abstrahirte, und sein Augenmerk blos auf das Maas richtete, so wird hier auf kein Maas gesehen, sondern das Gewicht der Soole ist hier der alleinige Gegenstand der Aufmerksamkeit; und auch hier leiden die dort gemachte

machte Anmerkungen nach der Verschiedenheit der Umstände ihre Anwendung. Nachdem nämlich ein gewisses bestimmtes Gewicht der Quantität Soole angenommen wird, von welchem man das darin enthaltene Salz wissen will, nachdem ändert sich der wahre Begriff von der Lötigkeit, und so können hier abermals einerlei Ausdrücke von Lothen oder Graden doch nicht einerlei bedeuten. Mir sind nur zweierlei Arten von bestimmten Gewichten der Soolen bekannt, deren man sich auf Salzwerken bedient. Einige nehmen ein Gewicht von 100 Lothen an, welche eine Masse Soole wiegen soll, andere nehmen nur 1 ℔. oder 32 Lothe an. Finden nun jene unter einer Quantität Soole, die 100 Lothe wiegt, nach einem chimischen Versuch 1, 2, 3 ꝛc. Lothe Salz, so sagen sie, die Soole seie 1, 2, 3 ꝛc. löthig, erhalten hingegen die andere in einem ℔. oder in 32 Lothen auch 1, 2, 3 ꝛc. Lothe Salz, so bedienen sie sich eben des Ausdrucks. Beide haben, jeder in seiner Art, Recht, und man kann auf beide Arten auch in Berechnungen, wenn man nur immer einerlei Sätze behält, fortkommen: Allein es wird doch jederman erkennen, daß die einlötige Soole der letzteren über dreimal mehr Salz enthält, als die einlötige der ersteren.

Anmerk. Unter allen bißhero beschriebenen Arten, den Gehalt der Soolen zu bestimmen, ist derjenige, wo sie nach 100 Lothen, oder, wie man sich auch ausdruckt, nach Procenten, geschätzt wird, heut zu Tag, wenigstens in Deutschland, die gebräuchlichste, so daß in einem vorkommenden Fall, da man sich nicht erst erkundigen kann, solche präsumirt wird. Diese Bestimmung hat auch den Grund gegeben zu der Redensart: die Soole halte 1, 2, 3 ꝛc. Vom hundert, welches nichts anders sagen will, als unter 100 Lothen Soole sind 1, 2, 3 ꝛc. Lothe Salz befindlich.

§. 36.

§. 36.

Es fragt sich nun weiter, wie das Gewicht des Salzes zu erforschen seie, das in einem bestimmten quanto Soole, es seie nun solches nach Maas oder nach Gewicht bestimmt, enthalten ist? Ich muß die natürlichste Art, welche zugleich die accurateste ist, und die uns in einer einzigen Probe auf den Gehalt der Soole nach dem Gewicht und nach dem Maas schliesen lässet, hier vorangehen lassen. Man füllet nämlich eines von denen drei obangegebenen Gemäsen voll Soole, und zugleich wiegt man die Masse. Hierauf lässet man solche bei einem mäsigen Feuer ganz abdämpfen, so wird zuletzt eine salzige Erde, oder wenn viel Salz in der Soole steckt, ein unreines Salz übrig bleiben. Dieses löset man in laulichtem Wasser auf, und filtriret die Solution durch ein Löschpapier, so bleibt die Irdigkeit und das unreine im Filtro zurück; die Solution wird denn hernach entweder in die Sonne oder auf einen warmen Ofen hingesetzt, damit die Wässerigkeit abdünste und das Salz in Christallen anschiesse. Die Christallen werden nach und nach herausgenommen, bis nichts mehr anschiesset, denn getrocknet und gewogen. Dieses ist nun das wahre Gewicht von Salz, welches in dem Maas oder Gewicht von Soole enthalten ist, und fände man z. E. solches 1½ Loth, so würde man sagen können: diese Soole ist anderthalb löthig, ein zwar gültiger Ausdruck, der sich aber nur auf das genommene Maas oder dessen Gewicht beziehet.

§. 37.

Dieses Verfahren, das wahre Gewicht der Soole zu erforschen, ist in Ansehung der Genauigkeit allen andern Arten vorzuziehen, al-

lein in der Ausübung theils nicht allezeit anzubringen, theils nicht immer räthlich. Ein Salzwerksverständiger ist oft begierig, oder erfordert es, wann er in einem solchen Amt stehet, mannigmal seine Pflicht, benachbarte Salinen näher kennen zu lernen. Welchen Schwürigkeiten es sodann unterworfen ist, Soolenwasser von fremden Werken zu bekommen, ist nur denen bekannt, welche um dergleichen Untersuchungen willen, einen, wann ich so reden darf, erlaubten Diebstahl haben ausüben müssen, um Soolenwasser zu erlangen. Oft aber ist es gar nicht einmal möglich, dergleichen zu erhalten, und man muß sich begnügen, wenn man die Erlaubniß bekommt, die Salzbrunnen nur zu sehen. Will man nun bei solchen Verriegelungen seinen Zweck erreichen, so muß man auf Werkzeuge denken, vermittelst welcher man in einem Augenblick den Gehalt einer Soole erfahren kann. Auser diesem Fall aber muß noch in Betrachtung gezogen werden, daß auf einem Salzwerk, wo man täglich untersuchen muß, wie viel die Soole durch die Gradirung zugenommen habe, die im vorigen §. beschriebene chimische Untersuchung viel zu weitläuftig, zu beschwerlich und zu kostbar sein würde.

Anmerk. Ich kann jedoch dieses anzuführen nicht umhin, daß man in denen Fällen, da man zu Ueberschlägen aufgefordert wird, und wo Berechnungen über die jährliche Ergiebigkeit der Salzquellen an wirklichem Salz angestellet werden sollen, die beschriebene chimische Untersuchung des Gehalts der Soole allezeit vor allen andern in Anwendung zu bringen habe. Auf diese Art allein ist man in den Stand gesetzt, von einer Probe im kleinen einen ziemlich gewissen Schluß aufs grose zu machen, weil man nichts, als das wirkliche Salz in Rechnung bringt, dahingegen die ordinaire Soolwagen, wann sie nicht mit besonderer Vorsicht und Accuratesse gemacht sind, ausser dem Gewicht des Salzes auch das Gewicht der Bittersoole und aller heterogenischen Theile zugleich mit anzeigen, folglich mehr Salz angeben, als man wirklich in der Ausübung erhält.

§. 38.

§. 38.

Werkzeuge, vermittelst deren man das Gewicht des Salzes finden kann, welches in einer bestimmten Quantität Soole enthalten ist, werden **Sool-Waagen**, und wann sie aus einem Stück bestehen, die das Gewicht des Salzes durch ihre Einsenkung in die Soole anzeigen, insbesondere **Salzspindeln** genennet.

§. 39.

Man darf die Kunst, den wahren Gehalt der Soolen durch Soolwaagen zu finden, nicht für eine Kleinigkeit halten. Es gehören gründliche theoretische Kenntnisse und wiederholte Versuche dazu, wenn man die Richtigkeit der Salzspindeln beurtheilen, und die beste Art solcher Wagen angeben will. Die Soolwagen pflegen sich theils auf das Maas, theils auf das Gewicht der Soole zu beziehen. Zu der ersten Gattung gehöret folgendes Verfahren, das ich auf einem gewissen Hessischen Salzwerk gebräuchlich gefunden habe: Man nimmt ein Gefäs von einen gewissen Maas, wiegt das Gefäs besonders, füllet es alsdann voll mit reinem Wasser, und wiegt es abermals, damit man wissen möge, was für ein Gewicht dieser Menge Wassers zukomme. Dieses sämtliche Gewicht bleibt nun allezeit in einer Wagschale liegen, und heißt der **Wasserpaß**, das gedachte Gefäs aber wird, so oft man die Lötigkeit des Salzwassers wissen will, mit der Soole angefüllt auf die andere Wagschaale gesetzt, und so viel Gewicht auf die erste gelegt, biß beide Wagschaale im Gleichgewicht stehen. So viel Gewicht nun mehr auf die Wagschaale hat gelegt werden müssen, als für den Wasserpaß nöthig war, so viel Salz ist in dem Gefäs enthalten. Enthielte also z. E.

Digitized by Google

dieses Gefäs den achten Theil einer Maas, das ist, nach hierländischer Sprache, einen halben Schoppen = 16 Loth und das Gewicht über den Wasserpaß betrüge $1\frac{1}{2}$ Lothe, so würde in einer Maas 12 Lothe Salz enthalten sein, und folglich würde man sagen können die Soole seie 12 löthig. Wollte man aber diese Soole nach Procenten schätzen, so müste man eine Reduction vornehmen und suchen, wieviel Salz sich nach diesem Verfahren unter 100 Lothen der Soole befände. Es scheinet dieses Verfahren sehr einfach und gar richtig zu sein. Ich getraue mir aber zu behaupten, daß es falsch ist, und nie das wahre Gewicht des Salzes anzeigt. Denn vors erste wird dabei eine Voraussetzung angenommen, deren Unrichtigkeit längst von Naturkündigern bewiesen ist. Man supponirt nämlich, daß eine Masse von Salz und Wasser nach seiner Vermischung eben den Raum einnehmen, welchen beide Cörper vor ihrer Vermischung eingenommen haben, oder mich anders auszudrucken: daß ihr Raum nach der Vermischung gleich seie der Summe der Räume, welche beide vor der Vermischung einzeln einnahmen. Daß dieses aber ein ganz irriger Satz ist, lehren uns die häufig darüber angestellte Versuche, welche zeigen, daß dieser Raum nach der Vermischung kleiner ist, als die Summe beider Räume vor derselben. Die Ursache hiervon liegt darinnen, daß sich ein Theil des Salzes in die Zwischenräume der Wassertheilgen setzet. Vors andere, wann auch jene Voraussetzung statt fände, so würde noch darinnen ein Fehler begangen, daß man das Gewicht des Wassercörpers auch für voll in dem Salzwassercörper, er heisse nun halber Schoppen oder Cubiczoll oder noch anders, annimmt, welches doch nicht sein kann, da das in der Soole befindliche Salz destomehr Wasser verdrängen

müste,

müste, wann es sich gar nicht in dessen Zwischenräumgen setzen könnte. Um mich faßlicher auszudrucken, will ich annehmen, ein halber Schoppen oder ein Cubiczoll süsses Wasser wiege 16 Lothe. Gesetzt, wir wollten eine künstliche Soole daraus machen, und etwa 4 Lothe Salz hineinthun, so ist natürlich, daß, wann die Summe der Räume nach der Vermischung denen einzelnen vor der Vermischung gleich bleiben, so viel Wasser aus dem Gefäs herauslauffen muß, als die 4 Lothe Salz an Raum haben müssen; da nun ein Cubiczoll Salz ohngefähr $2\frac{1}{2}$ mal so schwer ist, als ein Cub. Zoll süsses Wasser, so würden ohngefähr 2 Lothe Wasser herausgetrieben werden, und die Soolmasse würde also nun 18 Lothe wiegen. Derjenige, welcher nun nach der angegebenen Manier den Gehalt dieser Soolen bestimmen wollte, würde das Gewicht des Wasserpasses = 16. K. abziehen und behaupten, daß die Differenz = 2 das wahre Gewicht des darinnen verborgenen Salzes seie, welches doch augenscheinlich grundfalsch ist. Noch weit ungewisser aber ist auf diese Weise das Gewicht zu erforschen, da beide Theile, Salz und Wasser nach ihrer Vermischung einen ganz verschiedenen Raum einnehmen.

§. 40.

Diese Beobachtung der verschiedenen Räume, welche die beide Cörper vor und nach ihrer Vermischung einnehmen, hat dahero den bekannten Gelehrten, und in seinen Versuchen sehr accuraten Hrn. Prof. Lambert veranlasset, eine Abhandlung vom Gewicht des Salzes und der eigenthümlichen Schwere der Soolen zu schreiben, worinnen er den Wasserpaß zu 1000 annimmt, und hiernach das Verhältniß der Schweren der Soolen zu dem darinnen enthaltenen

Salz durch genaue Versuche bestimmt und in einer besondern Tabelle angezeigt hat. Da diese Abhandlung nicht in eines jeden Händen ist, so wird es meinen Lesern nicht unangenehm sein, wann ich die Tabelle nebst ihrer Erklärung aus seiner Schrift hieher setze:

Gewicht des Salzes X	Gewicht der Solution Z	Gewicht des Salzes X	Gewicht der Solution Z
0	1000	180	1117
10	1007	190	1123
20	1014	200	1129
30	1021	210	1135
40	1027	220	1141
50	1034	230	1146
60	1041	240	1152
70	1047	250	1158
80	1054	260	1163
90	1060	270	1169
100	1067	280	1175
110	1073	290	1180
120	1080	300	1185
130	1086	310	1191
140	1093	320	1196
150	1099	330	1201
160	1105	336,8	1204,7
170	1111		

„der

Digitized by Google

„ der erste Gebrauch, welchen man von dieser Tafel machen kann,
„ ist: zu bestimmen, wie viel Salz in einer jeden vorgelegten Soo-
„ le befindlich seie. Man nimmt in dieser Absicht ein gewisses Maas,
„ z. B. ein Maas, ein Quart, eine Kanne, einen Cubicfus u. d. gl.
„ füllet es mit der Soole, und suchet das Gewicht davon. Als-
„ dann füllet man eben dasselbe Maas mit süssem Wasser, um das
„ Gewicht davon zu finden. Wann dieses geschehen ist, kommt die
„ ganze Berechnung, welche man zu machen hat, auf zwo Regeln
„ de Tri an. Zuerst sagt man: gleichwie sich das Gewicht des süs-
„ sen Wassers zum Gewichte der Soole verhält, also verhält sich
„ 1000 zu einer vierten Zahl Z, welche man findet, wann man
„ diese Regel de Tri vollends endiget. Man suchet diese Zahl in
„ der zwoten Columne der vorstehenden Tafel, und findet in der
„ ersten Columne die dazu gehörige Zahl X, indem man sich allen-
„ falls des Proportionaltheils bedient, wann die gefundene Zahl
„ zwischen zwo Zahlen der zwoten Columne der Tafel fällt. End-
„ lich sagt man: wie die Zahl Z zur Zahl X, also das gegebene
„ Gewicht der Soole zum Gewicht des darinnen befindlichen Salzes.“

§. 41.

Mit Hülfe dieser Tabelle nun ist man im Stande, das §. 39. angezeigte Verfahren, Soolen zu wiegen, zu verbessern. * Gesetzt, man hätte nach obigem Verfahren gefunden, daß das süsse Wasser in

* Ich sage mit gutem Bedacht: verbessern, nicht aber, solches vollkommen zu machen, da, wie unten §. 73. Anm. dargethan werden wird, diese Lambertische Tabelle so richtig sie auch in der Theorie sein mag, auf die natürliche Soolen in der Ausübung nicht mit Zuverlässigkeit angewendet werden kann.

Digitized by Google

in dem Gefäs 16 Lothe, und die Masse von Soole $17\frac{1}{2}$ Lothe gewogen hätte, so müste man nach der Lambertischen Tabelle so verfahren: wie das Gewicht des Wasserpasses = 16 Loth zum gefundenen Gewicht der Soole = $17\frac{1}{2}$ so 1000 zu x; dieses würde folgendes ergeben:

$$x = \frac{17\frac{1}{2}.1009}{16} = 1093\frac{3}{4}$$

Man suche nun in der Tabelle diese gefundene Zahl, oder die ihr am nächsten kommt, in der zweiten Columne auf, so wird man in der ersten die ihr zugehörige Quantität Salz finden, und folglich vermittelst dieser Säze von neuem schliesen können: wie das Gewicht der Soole von $1093\frac{3}{4}$ zu dem Gewicht des Salzes = 140, so das Gewicht der Soole von $1093\frac{3}{4}$ zu dem Gewicht des Salzes = 140, so das Gewicht unserer Soole = $17\frac{1}{2}$ Loth zu y, das würde sein:

$$y = \frac{140.17\frac{1}{2}}{1093} = 2\ \frac{262}{1094} \text{ Lothe}$$

Da nun nach §. 39. beim dortigen Abwiegen nur $1\frac{1}{2}$ Loth befunden worden, so siehet man leicht ein, wie gros der Unterschid und die Unrichtigkeit seie. Weil Exempel erläutern, so will ich noch eine dergleichen Berechnung vom Cubicmaas hieher setzen. Gesezt, man hätte einen Cubicfus süsses Wasser gewogen, und solchen 65 ℔. schwer befunden; ein gleicher Cubicfus Soole aber wiege 70 ℔. Man würde hier eben den erwiesenen Fehler begehen, wenn man behaupten wollte, daß nur 5 ℔. Salz darinnen enthalten seien, weil nach Abzug der 65 ℔, welche das süsse Wasser gewogen, 5 ℔. übrig bleiben. Das Salz muß ja ausser denen Partikeln, die sich in die Zwischenräume des Wassers verbergen, doch noch einem besondern Raum

Digitized by Google

Raum in dem Wasser einnehmen und folglich einen Theil Wassers verdrängen, dahero hier keine 65 ℔. Wasser mehr sein können. Man findet aber nach der Tabelle das wahre Gewicht des Salzes, wenn man so schließt:

$$\frac{70.1000}{65} = 1076\tfrac{12}{13}.$$

Dieses Resultat kommt der Zahl in der 2ten Columne 1080 am nächsten und ergibt sich nach voriger Regel folgendes

$$\frac{120.70}{1080} = 7\tfrac{1}{9}$$

Man erhält also $2\frac{1}{9}$ ℔. mehr, als das erste Verfahren würde gegeben haben.

§. 42.

Folgende Art, den Gehalt der Soole zu untersuchen, ist kunstreicher und beziehet sich eben auf das Maas. Es wird eine Wage verfereiget, an deren einem Wagbalken man einen Körper von Metall oder Stein, oder am besten von Glas, hängen kann, der genau die Gröse eines Cubiczolles, oder sonstigen aliquoten Theils eines Cubicfusses hat, an den andern Wagbalken hängt, oder legt man in eine Wagschale ein Gewicht, das dem metallenen oder gläsernen Cubiczoll das Gleichgewicht hält, und so hängt man den cörperlichen Cubiczoll in süsses Wasser. Dieser verliert sogleich im Wasser das Gleichgewicht, weil er von einem Gegengewicht, welches die eigenthümliche Schwere des Wassers ist, in die Höhe gehoben wird. Um in dieser Lage das Gleichgewicht herzustellen, nimmt man entweder auf der einen Wagschale so viel Ge-

wicht hinweg, oder man legt auf der Seite, wo der Cubiczoll hängt, so viel hinzu, biß keine Ueberwucht mehr erfolgt. Dieses weggenommene oder zugelegte Gewicht ist nun die eigenthümliche Schwere eines Cubiczolles Wasser. Will man die eigenthümliche Schwere einer Soole wissen, so hänge man diesen cörperlichen Cubiczoll in die Soole, in welcher er sein hergestelltes Gleichgewicht abermals verliert, weil er von einer flüßigen Materie, welche schwerer, als süsses Wasser ist, einen gröseren Gegendruck erhält, er muß dahero steigen, und, dem Ansehen nach, leichter werden. Man verfährt hierauf, wie vorhin, und vermindert entweder auf der einen Seite das Gewicht, oder vermehrt es auf der andern, biß ein Gleichgewicht erfolgt. Aus denen verschiedenen Gewichten, welche entweder haben abgenommen, oder zugelegt werden müssen, ergiebt sich das wahre Verhältniß der eigenthümlichen Schwere eines Cubiczolles süssen Wassers zu einem Cubiczoll Soole. Diese Wage gründet sich auf den hydrostatischen Satz, daß ein jeder fester Körper, der sich in einem flüßigen befindet, darinnen so viel von seinem Gewicht verliert, als ein gleichgroser Theil der flüssigen Masse wiegt. Folglich wird der cörperliche Cubiczoll, wann er in süsses Wasser versenkt wird, so viel von seinem Gewicht verlieren, als ein eben so groser Cubiczoll süssen Wassers wiegt, und man ersiehet daher aus dem zugelegten oder abgenommenen Gewicht das wahre Gewicht eines Cubiczolles Wasser. Eben so wird der cörperliche Cubiczoll, wann er in die Soole eingesenkt wird, so viel von seinem Gewicht verlieren, als ein eben so groser Cubiczoll Soole, in welcher er hänget, wiegt, und das Gewicht, welches dahero zugelegt oder weggenommen worden, um das Gleichgewicht herzustellen, ist das wahre Gewicht

Digitized by Google

Gewicht eines Cubiczolles Soole. Da nun bei diesem Versuch der Cubiczoll süs Wasser so gros war, als der Cubiczoll Soole, die eigenthümliche Schweren flüßiger Materien aber sich nach bekannten hydrostatischen Gesetzen verhalten, wie die Gewichte gleich groser Theile von ihnen, so muß der Cubiczoll süsses Wasser sich zum Cubiczoll Soole verhalten, wie das Gewicht, welches der Cubiczoll im süssen Wasser verlohren hat, zu dem Gewicht, das der Cubiczoll in der Soole verlohren hat. Das Gewicht, welches man solchergestalt für einen Cubiczoll süssen Wassers erhalten hat, kann nun für allezeit gelten, und der **Wasserpaß** genennet werden; hingegen das Gewicht für einen Cubiczoll Soole wird sich, nachdem sie viel oder wenig Salz enthält, bei diesem Verfahren abändern.

§. 43.

Hieraus ist nun zu ersehen, daß man nach diesen und den vorherigen Sätzen bei diesem hydrostatischen Soolwiegen nichts weiter, als die eigenthümliche Schwere der Soole, oder ihr Verhältniß zum Gewicht des süssen Wassers erhält. Keinesweges aber, und so wenig, wie bei dem §. 39. angegebenen Verfahren kann man damit das wahre Gewicht des in einem Cubiczoll Soole enthaltenen Salzes erforschen. Ich wiederlege mich also hiermit selbst, und erkenne es, als einen Irthum, wenn ich im 12ten §. meiner im Jahr 1771. herausgegebnen Abhandlung vom Salzwesen behauptet und gesetzt habe: „So viel nun der Cubiczoll leichter wird, um so viel „ ist das Salzwasser schwerer, als süsses Wasser, und so viel Salz „ ist in einem eben so großen Cubiczoll Salzwassers enthalten“ denn das grösere Gewicht des Salzwassers über das süsse Wasser

zeigt nur an, wieviel die Soolmasse schwerer, als süsses Wasser seie, nicht aber, daß die durch die Subtraction sich ergebende Differenz das Gewicht von Salz andeute. S. §. 39.

§. 44.

Inzwischen darf man doch nicht denken, als ob diese hydrostatische Wage beim Soolwiegen keinen Nutzen hätte, oder nicht zu gebrauchen wäre. Wenn man die §. 40. angeführte Lambertische Tabelle zur Hand nimmt, so kan man dennoch diese Wage benutzen. Es wird auch in der Folge noch eine weitere Anwendung dieser hydrostatischen Wage bei der Verfertigung der Salzspindeln gezeigt werden.

§. 45.

Was Salzspindeln seien, ist im 38. §. erklärt worden. Meistentheils sind sie bestimmt, das Gewicht des Salzes nach dem Gewicht einer gewissen Quantität Soole anzugeben; man kann sie aber auch so einrichten, daß sie das Gewicht des Salzes nicht nach einem Gewicht — sondern nach einem Maas von Soole anzeigen, endlich kann ihre Einrichtung auch so gemacht werden, daß sie nach beiden Arten zugleich das Gewicht des Salzes anzeigen.

§. 46.

Ihrer Structur nach sind es Cörper, welche, wie Fig. 1. zeigt, aus einem kugelförmigen Theil bc bestehen, aus welchem auf der einen Seite ein gleichdicker Cilinder ab hervorgehet, welchem gerad gegenüber auf der andern Seite am kugelförmigen Theil sich ein Knopf cd befindet. Auf dem Cilinder sind die Lothe und Grade durch

Digitized by Google

durch Strichlein und Zahlen bemerkt, so, daß wenn der dicke Theil der Spindel in die Soole versenket wird, die Oberfläche des Wassers selbst die Theile abschneidet, welche das Gewicht der Soole anzeigen; so viel nämlich Strichlein an dem über die Oberfläche der Soole hervorragenden Cilinders zu sehen sind, so viel hat die Soole an Salz. Das dicke Theil habe ich deswegen kugelförmig genennet, weil es keine vollkommene Kugel zu sein braucht, es kann auch die Gestalt eines Ey oder anderer runden Körper haben, ja es könnte auch cubisch sein, allein letztere Figur bessert nichts, und macht doch bei der Verfertigung mehrere Arbeit, dahero bleibt man bei der runden Gestalt. Der Knopf dienet dazu, daß man schwere Cörper in denselben thue, nnd dadurch die Spindel auf dieser Seite nach Erfordern beschweren kann, wann sie nicht tief genug ins Wasser sinken will.

§. 47.

Die Materien, woraus die Spindeln verfertiget werden, kann Holz, Stein, Metall oder Glas sein. Weil die Spindel schwimmen soll, so muß sie, wann sie aus einer der drei letzteren Materien gemacht werden soll, hohl sein, denn sonst würde kein Wassercörper von der Gestalt und Gröse der Spindel gefunden werden, der ihr gleich am Gewicht wäre, sie müste also nach obangeführtem hydrostatischen Lehrsatz zu Boden sinken.

§. 48.

Wer die Spindeln aus Holz machen will, muß sich dazu wohl getrocknetes Holz auslesen, solches erst im groben abdrehen lassen, sodann in Leinöhl sieden und in der Sonne eintrocknen lassen; wann

Digitized by Google

dieses etlichemal wiederholt worden und das Holz vollkommen trocken ist, so stellt man die gehörige Versuche damit an, und läst ihr, wo es fehlet, durch Abdrehen ins feine nachhelfen. Der Cilinder braucht an einer hölzernen Spindel nicht so dick zu sein, als einer von einer andern Materie, weil keine Aushohlung an ihr nöthig ist. Man pflegt sie, wann sie also fertig sind, noch ehe die Grade bemerkt werden, mit einem feinen rothen oder weisen Fürniß zu überziehen, wodurch sie mehrere Dauerhaftigkeit erhalten. Statt des hölzernen Knopfs wird unten ein bleierner oder von einer sonstigen metallnen Composition vermittelst einer Schraube in den kugelförmigen Theil befestiget, weil ohne solchen die Spindel nicht senkrecht im Wasser stehen würde. Ich habe mir dergleichen Art von Spindeln selbst gemacht, werde aber schwerlich wieder solche zu verfertigen übernehmen, weil sie erstaunend viele Mühe und Schwürigkeiten kosten. Bald ist der Schwerpunct nicht in der Mitte, weil das Holz oft auf einer Seite dichter ist, als auf der andern, und denn kann man sie nicht dahin bringen, daß sie senkrecht im Wasser stehen, sondern alle Mühe biß dahin ist verlohren, und man muß sie wegwerfen; bald wird es im Abdrehen um ein kleines versehen; bald ziehet sich im Sieden mehr Oehl auf der einen Seite ein, als auf der andern; kurz, ich möchte niemand anrathen, sich dergleichen zu verfertigen, weil man mit geringerer Mühe solche aus andern Materien haben kann.

§. 49.

Spindeln aus Stein sich zu verfertigen, wird sich wohl niemand in den Sinn kommen lassen. Es würde eines theils an Künstlern

Digitized by Google

leen fehlen, welche im Stand sind, einen Stein von dieser Figur biß auf eine geringe und gleiche Dicke auszuhölen, andern Theils würden sie viel zu theuer zu stehen kommen, und dabei doch der Gebrechlichkeit unterworfen sein.

§. 50.

Man macht sie eher und häufiger aus Metall. Diese sind zwar unter allen die dauerhaftesten, haben aber dabei die Unvollkommenheit, daß sie leicht vom Salzwasser angegriffen werden, wodurch bei öfterem Gebrauch die Richtigkeit der Wage mit der Zeit verlohren gehet. Liese man sie aus Gold oder Silber verfertigen, so hätte man zwar diese Gefahr weniger zu befürchten, allein, der Kostbarkeit nicht zu gedenken, so nutzen sich doch auch diese mit der Zeit ab.

§. 51.

Gläserne Salzspindeln sind in allem Betracht die besten. Man hat weniger Mühe bei ihrer Verfertigung, sie kosten nicht viel, denn man braucht nur ein Modell auf eine Glashütte zu schicken, so bekommt man um ein geringes Geld ein paar Dutzent, aus welchen man sich die brauchbarste auslesen kann; sie werden auch nicht vom Salzwasser angegriffen. Der Fehler, daß sie der Gebrechlichkeit mehr, als andre unterworfen sind, kommt in keine Vergleichung mit denen mehrerern Vorzügen, den sie vor den andern haben, und führt uns vielmehr auf die Betrachtung, daß nichts vollkommen in dieser Welt ist, als dasjenige, was die wenigste Unvollkommenheiten hat.

Digitized by Google

§. 52.

Da die Salzspindeln mit geringeren Kosten und mit weniger Mühe verfertiget werden können, als andere Soolwagen; da man vermittelst ihrer in einem Augenblick ohne weitere viele Berechnungen, mit denen nicht jeder umgehen kann, den Gehalt einer Soole zu erfahren im Stande ist; da man ferner dieselbe, besonders, wenn sie klein sind, und in Kapseln verwahrt werden, gar bequem aller Orten bei sich führen kann; so ziehe ich mit allem Recht dieselbe zum steten Gebrauch allen andern Soolwagen vor, und gebe unter ihnen denjenigen den Rang, welche von Glas gemacht sind. Sie erfordern aber, wenn man sie accurat machen will, besondere Zurüstungen und besondere Handgriffe, die ich in der Folge ganz aufrichtig angeben, und ohne den geringsten Rückhalt mittheilen will.

§. 53.

Ihr Grund beruhet, wie alle hydrostatische Wagen, auf dem Satz: daß ein fester Körper, der sich in einer flüßigen Materie befindet, mit einer Gewalt in die Höhe getrieben wird, welche so gros ist, als das Gewicht derjenigen Menge dieser flüßigen Materie, welche den Raum ausfüllen könnte, den der feste Cörper in ihr einnimmt. Setzt man nun an die Stelle dieses festen Cörpers eine Spindel, und stellt sich deren Gestalt, wie Fig. 1. vor, so wird man leicht eine Anwendung auf diesen Satz machen und den Grund einsehen können, warum eine Spindel in schwererer Soole mehr in die Höhe getrieben werde, oder steige, als in einer leichteren.

§. 54.

Digitized by Google

§. 54.

Vor allen Dingen gehören zur Verfertigung dieser Spindeln einige Zurüstungen und zwar

1) daß man sich dazu dienliche Gläser blasen lasse.

Anmerk. Diese müssen die Gestalt wie Fig. 1. haben, und da man sie von verschiedener Gröse zu haben begehrt, thut man wohl, wenn man verschiedene Modelle drehen läßet, und solche auf die Glashütten schicket. Hierbei muß aber gesorgt werden, daß das beste weise Glas dazu genommen werde, die runde Figur des dicken theils muß gleichförmig rund, und ringsherum von gleichdickem Glas, das Glas selbst aber an diesem Theil etwas dicker sein, als am Cilinder, damit es desto eher die nötige Schwere im Wasser erhalte; am Cylinder muß es deswegen etwas dünner sein, damit dieser vors erste nicht so bald das Uebergewicht im Wasser bekomme, vors andere aber auch die innerhalb desselben angemerkte Grade nicht zu sehr durch die Lichtstrahlen, welche durchs Glas fallen, gebrochen werden, und solche einer unrichtigen Beurtheilung unterwerfen. Der Cilinder selbst muß überal gleichdick so wohl von Glas als im Durchmesser sein, und die ganze Spindel muß biß in den Knopf hohl bleiben.

2) Daß man sich eine sehr accurate und empfindliche kleine Balkenwage, und ein wohl abgezogenes Gewicht anschaffe.

Anmerk. Es ist am besten, wenn dieses Gewicht mit demjenigen, das im Land gebräuchlich ist, in einer Uebereinkunft stehet, damit in denen Berechnungen die man im ganzen nachhero auf die Spindel gründet, keine Unrichtigkeiten herauskommen.

3) Daß man einen richtigen Thermometer bei der Hand habe, um bei denen Versuchen einerlei Grad der Wärme und Kälte beobachten zu können.

Anmerk Hierauf kommt sehr viel an, weil uns die Erfahrung lehrt, daß die Körper, wenn sie warm sind, mehr ausgedehnt werden, und einen grösern Raum einnehmen, hingegen desto dichter werden, je kälter sie sind; geschiehet dieses nun bei dem Wasser, so wird im ersten Fall der Wassercörper von der Gröse der Spindel leichter, nothwendig müssen also die Versuche unrichtig werden.

§. 55.

Ist man nun mit diesen Geräthschaften versehen, so nehme man die Gläser und probire sie nach einander, ob sie sich lothrecht ins Wasser senken werden. Dieses kann man durch folgenden Handgriff erfahren: man legt sie auf ein ebenes Brett, und observiret, ob der Cilinder oder der Knopf in die Höhe stehet; so lange der Knopf in der Höhe stehet und der Cilinder auf dem Brett liegt, so wird die Spindel nicht senkrecht im Wasser stehen, sondern sich nach eben der Lage, die sie auf dem Brette gehabt hat, neigen und umfallen. Man versuche demnach, ob man' ihr nicht durch Beschwerung des Knopfs helfen könne, und werfe Bleischrot in denselben; verursachet dieses Gewicht, daß der Knopf das Brett berührt, und der Cilinder in die Höhe steht, so ist es ein Zeichen, daß die Spindel, wenn sie sonst keinen Fehler hat, zu gebrauchen seie. Bleibt aber der Cilinder demohngeachtet liegen, so taugt sie nicht. Mannigmal ist aber auch der Cilinder allzulang, in diesem Fall kann man noch dadurch helfen, wenn man ihn um etwas verkürzet, wodurch der kugelförmige Theil auch noch das Uebergewicht bekommen kann.

§. 56.

Wann die Spindel so weit probirt ist, so wird sie in süsses Wasser gesenkt, um zu erfahren, wie weit sie sich eintaucht. Gehet sie nicht weit genug hinein, so muß man so lange Bleischrot mit kleingestossenem Siegellack vermischt hinein werfen, biß sie sich auf einen gewissen Punct z. E. in f ohnweit dem Ende des Cilinders hineingesenkt hat. Diesen Punct bemerke man mit einem Strichlein und neben dieses statt der Zahl ein o, weil es das Gleichgewicht mit süssem

süssem Wasser, oder den Wasserpaß bedeutet; so bald aber dieses geschehen, muß man die Spindel versiegeln, d. i. man hält den Knopf, worinnen das Bleischrot und Siegellack liegt, über glüende Kohlen, welche das Glas erwärmen und endlich durch fortdaurende Hitze das Siegellack schmelzen, wodurch denn das Gewicht im Glas befestiget wird.

§. 57.

Wenn man so weit mit der Spindel gekommen ist, so gehet eine verschiedene Arbeit damit an, nachdem nämlich solche entweder das Gewicht des Soolsalzes nach einem bestimmten Gewicht oder nach einem bestimmten Maas von Soole anzeigen soll. Im ersten Fall verfahre man folgender Gestalt: Man lasse sich ein Gefäs von Glas, oder wann man solches nicht bequem haben kann, von Eisen, noch besser von Kupfer, das inwendig überzinnt ist, verfertigen, dessen Höhe so gros ist, daß die gröste Glasspindel, welche man zurecht machen will, hineinpaße und im Wasser biß an das gemachte Zeichen o hineingehe und schwimme, ohne weder unten noch an den Seiten des Gefäses anzustossen. Man richte dieses Gefäs ferner so ein, daß 100 Lothe süses Wasser hineingehen und doch noch biß auf einige Zolle leer bleibe, damit, wann nachhero die gläserne Spindel hineingesenket wird, das Wasser Platz habe, in dem Gefäs der Spindel auszuweichen, ohne über zu lauffen. Der leere Raum, welcher gelassen werden muß, darf aber über etliche Zolle nicht betragen, denn wenn das Wasser in dem engen Gefäs zu tief stehet, so kann man die Grade an der Spindel nicht gut bemerken. Man thut am besten, wenn man ein solches Gefäs cilindrisch ma-

 chen

chen lässet; sodann muß man die Höhe und den Durchmesser nach der Gröse der grösten Spindel die man verfertigen will, und nach dem Raum den die 100 Lothe süses Wasser nebst der Spindel einnehmen, berechnen, welches ich wenigstens allemal gethan habe, sonst müste man erst durch Versuche dahinter kommen, welches die rechte Gröse wäre, und dadurch würde manches Gefäs vergeblich gemacht werden müssen. Hat man nun ein solches Gefäs fertig, so stelle man solches in die eine Wagschale der obanempfohlenen Wage und bringe solches durch eine gleiche Schwere der andern Wagschale ins Gleichgewicht; zugleich aber lege man ein Gewicht von 99 Lothen in diese andere Wagschale, und giese nun so lange süses Wasser in das Gefäs, biß beide Wagschalen genau im Gleichgewicht stehen. Hierauf wird ein Loth Salz in denen 99 Lothen Wasser aufgelöst, so erhält man eine künstliche Soole von 100 Lothen am Gewicht. Da nun hierunter 1 Loth Salz steckt, und das Wasser dadurch dichter geworden ist, so wird und muß nach dem angenommenen hydrostatischen Satz die Spindel, wenn sie nun in diese Masse eingesenkt wird, höher, als in süssem Wasser, steigen. Um nun zu erfahren, wie hoch die Spindel steigen werde, so senke man sie in die gemachte Soole, und bemerke an dem Cilinder mit einem Zeichen, wie weit sie sich gehoben hat; dieses wird uns andeuten, daß sie in einer Soole stehe, welche unter hundert Lothen von ihrer Masse ein Loth Salz habe, oder mit andern Worten: die Spindel wird uns dadurch anzeigen, daß es einlötige Soole seie. Nun fahre man auf eben diese Art fort, wiege von neuem 98 Lothe süsses Wasser und 2 Lothe Salz, 97 Lothe süsses Wasser und 3 Lothe Salz, und so weiter, ab, mache durch gehörige Auflösung und Vermi-

schung

Digitized by Google

schung eine künstliche Soole, und bemerke jedesmal an dem Cilinder der Spindel, um wie viel sie sich gehoben hat, und setze die Zahlen der Lothe dabei, so erhält man auf solche Art eine Spindel, welche von jeder andern Soole, in welche sie versenket wird, angibt, wie viel Lothe Salz unter 100 Lothen Soole enthalten ist.

§. 58.

Ich muß mich hier abermals selbst meistern, und meinen Irthum bekennen, daß ich in meiner vorigen kleinen Abhandlung vom Salzwesen §. 14. S. 17. gesetzt habe: „man solle 100 Lothe süs„ses Wasser abwiegen, und in dieser Quantität 1 Loth „Salz, wenn man einlötige, 2 Soole, wenn man zwei„lötige Soole u. s. f. erhalten wollte, solviren.“ Dieses ist aber grundfalsch; denn so bald man 1. 2. 3. ꝛc. Lothe Salz in 100 Lothen Wasser auflöset, so bekommt man keine Soolmasse von 100 Lothen, sondern von 101. 102. 103. ꝛc. Lothen, folglich gilt alsdenn der Schluß nicht, daß unter 100 Lothen Soole 1. 2. 3. ꝛc. Lothe Salz wären, sondern die Spindel würde nur anzeigen, daß unter 101 Lothen Soole ein Loth Salz, unter 102 Lothen Soole zwei Lothe Salz u. s. w. enthalten wären. Ich kann itzo selbst nicht begreiffen, wie ich mich damals habe übereilen und so falsch schliesen können. Daß es aber leicht sein müsse, in diesen Irthum zu verfallen, schliese ich daraus, weil vor mir der bekannte grose und erfahrne Practicus Leupold Th. Stat. univ. Cap. VII. §. 18 und noch neuerlich nach mir Hr. Bergrath Heun S. 353. seines Buchs von der Betrachtung zur bessern Aufnahme der Salzkothen; den nämlichen Fehler begangen haben. Es ist ohnstreitig das Gewicht

einer Quantität Soole so gros, als die Summe der Gewichte des süssen Wassers und des darinnen befindlichen Salzes; folglich muß allemal so viel süsses Wasser dem Gewicht nach weniger genommen werden, als man Salz hinzuthun will.

§. 59.

Aus diesem letzten Satz folgt, daß, je höher die Soole bei diesen Versuchen durch die Vermischung gemacht wird, desto mehr nimmt das süse Wasser am Gewicht ab, und das Salz zu. Da nun die eigenthümliche Schwere des Salzes $2\frac{1}{7}$ mal so gros ist, als die eigenthümliche Schwere des Wassers, und auser dem noch der Raum, welchen beiderlei Körper nach ihrer Vermischung einnehmen, kleiner ist, als die Summe ihrer Räume vor der Vermischung, endlich auch die Spindel desto weniger Raum in dem Wasser einnimmt, je höher sie durch die schwerere Soole gehoben wird, so folgt hieraus, daß der leere Raum in dem Gefäs immer gröser werde, und die gemachte Soole immer tiefer zu stehen kommen muß. Es ist dahero nothwendig, daß man sich ein zweites Gefäs halte, welches etwas enger oder kürzer seie, als das erstere, in welchem man denn die letztere Auflösungen verrichte, worinnen die Spindel höher zu stehen komme, damit man bequem mit den Augen und mit der Hand zur Spindel gelangen, und so wohl genau sehen könne, wo das Wasser den Cilinder berühre, als auch daß man mit der Hand die Bemerkung accurat machen könne.

§. 60.

Ich habe es als eine Hauptschwürigkeit bei Verfertigung der Spindeln gefunden, die Grade des Steigens derselben genau zu bezeich-

Digitized by Google

bezeichnen. Denn da man das Zeichen daran machen muß, dieweil die Spindel noch in der Soole stehet, und keine flüssige Materie an dem Glas leicht haftet, auch das Wasser sich solcher gleich anhänget, und wegspühlet, über das die Spindel, so bald sie nur im geringsten berührt wird, ihre Stelle verändert, ehe noch das Zeichen völlig angemerkt ist; so weis man fast nicht, wie man ihr beikommen soll, um diesen Zweck zu erreichen. Instrumente, welche sie fest halten sollen, haben auch ihre Unbequemlichkeit und machen den Stand ungewiß. Ich bin dahero auf folgenden Einfall gekommen, den ich auch selbst mit gutem Erfolg practicirt habe. Ich habe zwei völlig gleiche Papiere, ohngefähr in der Breite des vierten Theils des Umfangs des Cilinders, und so lang, als der ganze Cilinder war genommen; das eine davon klebte ich an das äussere Theil desselben auf, und nachdem es völlig trocken war, überfuhr ich es ganz dünne mit Unschlitt. Hierauf senkte ich es ein, und sobald es stille stund, dupfte ich mit einem kleinen zarten Pinsel, der mit schwarzer Oehlfarbe geträukt war, in den Winkel, welchen der aufrecht stehende Cilinder mit der Oberfläche der Soole machte. Dieses mit der Oehlfarbe gemachte Zeichen wurde nicht so leicht von dem Wasser weggespült; sogleich zog ich die Spindel heraus, und machte an diesem Ort mit einem Federmesser einen subtilen Einschnitt durch das aufgeklebte Papier, und füllte diesen Einschnitt mit schwarzer Oehlfarbe aus, stellte sodann die Spindel abermals in die Soole, um zu sehen, ob ich es genau getroffen, und die Oberfläche der Soole just in den Einschnitt paste. Meistens war mirs gelungen, fehlte es aber noch, so konnte mir alsdenn mein Augenmas sagen, um wie viel der Einschnitt höher oder tiefer hätte sollen gemacht werden.

werden. Ich nahm also dieselbe wieder heraus, verbesserte es durch einen andern Einschnitt und probirt es nochmals. Auf diese Weise erhielt ich alle Abtheilungen der Lothe so genau, als es nur möglich war. Bei dieser Gelegenheit habe ich auch wahrgenommen, daß die Meinung dererjenigen ganz unrichtig und trüglich ist, welche vorschlagen, man solle eine Auflösung von einer ganz hohen Soole z. B. von 30 Lothen, machen, den Punct, welchen die Spindel darinnen zeigt, merken, sodann den Zwischenraum zwischen diesem Punct und dem 0 Grad oder dem Wasserpaß in 30 gleiche Theile abtheilen, welche die verschiedene Lothe anzeigen müßten. Mehrerer hiergegen streitenden Gründe zu geschweigen, möchte diese Operation alsdenn nur richtig werden, wann vorhero bewiesen ist, daß der Cilinder durchgängig biß an die Kugel vollkommen einerlei Durchmesser und einerlei Dicke des Glases habe. Da aber dieser Beweis schwer fallen würde, die Erfahrung vielmehr das Gegentheil lehret, so möchte ich wenigstens einer so gemachten Spindel nicht trauen.

§. 61.

Die Leiter von Graden oder Lothen, welche man solcher Gestalt auf dem aufgeklebten Papier erhalten hat, kann nun so nicht bleiben, weil das Papier in kurzer Zeit sich verreiben auch im Wasser sich bald auflösen würde, sondern anstatt daß bei Spindeln von einer andern Materie die Grade von ansen bemerkt und eingezeichnet werden, müssen solche bei einer gläsernen Spindel innerhalb des Cilinders folgender Masen angebracht werden. Wenn man nämlich so weit als der vorige §. es besaget, mit der Abtheilung gekommen ist, so nimmt man nun das andere Stück Papier, welches den auf, gekleb-

Digitized by Google

geklebten gleich geschnitten worden, zur Hand, legt solches auf das aufgeklebte der Länge nach genau auf; jedoch also, daß noch ein Theil von denen in das erste gemachten Einschnitten, welche die Löche bezeichnen, zu sehen ist; wo nun die Einschnitte an dieses neue Stück Papier stossen, da bemerke man solches mit Puncten von oben dem Wasserpaß an biß unten hinaus. Die Puncte müssen aber alle in einer senkrechten Linie gerad unter einander bemerkt werden. Alsdann nehme man das punctirte Papier herunter, und klebe es subtil auf einen viertels oder halben Bogen Papier, und wenn es hier ganz trocken ist, so zeichne man daneben ein ihm gleiches Stück Papier ab, und ziehe mit einer Reißfeder in der Entfernung, welche die Puncte ergeben, Strichlein auf dem neuen Papier. Diese Verrichtung geschiehet am accuratesten auf einem Reißbrett vermittelst einer Reisschiene, wodurch man den rechten Winkel, welchen die Strichlein mit der senkrechten Linie des Cilinders machen müssen, am genauesten bekommt. Man kann alsdann von oben biß unten die Zahlen bequem neben jedes Strichlein setzen. Ist solches völlig trocken, so wird es ausgeschnitten, auf der Seite, wo die Löthe bezeichnet sind, ganz dünne mit feinem Buchbinderpappe bestrichen, und so in den hohlen Cilinder hineingesteckt und innerhalb angeleimet. Damit es aber vollkommen könne angedruckt werden, so muß man ein dünnes Holz parat halten, das vorne am Ende mit einem elastischen Bällgen versehen ist, welches man von Baumwolle mit einem leinenen oder seidenen Läppgen, überzogen machen, und daran befestigen kann; mit diesem Stöckgen fährt man, so bald das gezeichnete Papier in den Cilinder gebracht worden, hinein, und drückt dasselbe völlig an. In dieser Verfassung muß alsdenn die Spindel einige

Digitized by Google

Tage liegen bleiben, damit die Feuchtigkeit von der Pappe, welche das Papier eingesogen hat, oben ausdämpfen könne, dahero man sie oben ja nicht eher zumachen, und zu Beförderung der Ausdünstung sie an einen warmen Ort, also, daß der Knopf unten, und die Oefnung des Cilinders oben zu stehen komme, setzen muß. Diese Anmerkung führe ich deswegen an, weil, wenn man zu hitzig mit dem Zumachen der Oefnung ist, die Feuchtigkeit im Cilinder bleibt und verursachet, daß das inwendig angeleimte Papier stockt und vermodert, wie mich zu meinem Verdruß die eigene Erfahrung belehrt hat. Ist aber alle Feuchtigkeit ausgedünstet, so muß man die Oefnung oben zumachen, damit nichts hineinfallen und der Spindel Schaden bringen könne. Diese Verwahrung kann nun entweder, wann der Cilinder lang genug und der Wasserpaß nicht zu weit oben angemerkt ist, durchzuschmelzen geschehen, oder, wer diese Arbeit nicht verstehet, kann sich ein ganz dünnes Stöpselgen von Korkholz schnitzen, das gedrang hineingehet, und dieses kann man oben subtil mit Siegellack überziehen, damit solches mit dem Glas verbunden, und vor der Feuchtigkeit so wohl, als der Gefahr eingedruckt zu werden, verwahrt bleibe. Wer diese letztere Art sehr subtil zu machen weis wird durch die Schwere des Stöpselgens und Siegellacks keine merkliche Veränderung in den Graden, wann die Spindel in die Soole gesenkt wird, mit den Augen wahrnehmen können. Wer aber auch hier eine grössere Genauigkeit beobachten will, kann schon vor denen Versuchen die Spindel also zu machen, und nachhero wieder aufmachen, wann die Gradleiter angeleimt werden soll, da er denn um do weniger fehlen wird.

§. 62.

Digitized by Google

§. 62.

Es fällt hier noch eine Frage vor, deren Erörterung Aufmerksamkeit verdienet, nämlich was für Salz zum Auflösen zu gebrauchen seie? Dieses muß nach richtigen Gründen entschieden werden. Eine Salzspindel soll eigentlich anzeigen, wie viel Salz dem Gewicht nach in einer bestimmten Menge Soole enthalten seie. Verfährt man nun nach der bißhero beschriebenen Art, Spindeln zu verfertigen, so sollten dieselben folgenden Schluß machen lassen: Gleichwie die Spindel, wann sie in die dermalen durch Kunst oder Vermischung gemachte Soole versenket wird, anzeigt, daß so und so viel Salz unter so und so viel Soole enthalten seie; also muß die Spindel, wo sie in natürliche Soole eingesetzt wird, das nämliche andeuten, daß nämlich, wann sie z. E. 2 Lothe zeigt, auch wirklich zwei Lothe Salz darinnen enthalten sein müßten. Dieser Schluß ist aber leider! nicht ganz richtig, ja oft sehr falsch, je nachdem man die Vermischung des Salzes mit Wasser während der Bearbeitung der Spindeln macht. Man kann aber durch eine richtige Auswahl des Salzes doch der Warheit dieses Schlusses so nahe kommen, daß die Differenz in der Ausübung nicht merklich wird.

§. 63.

Es ist oben §. 23. dargethan worden, daß unter die Bestandtheile einer Soole ausser dem Wasser und Salz die Bitterlauge, wie auch noch andere zufällige fremde Theile gehören. Es werden dahero diese letztere Stücke, welche in der Gradirung, und besonders erst in der Siedung von dem Salz abgesondert werden, eben sowohl, als das reine Salz selbst, die Schwere der Soole vermehren, solche

dichter machen, folglich die Spindel heben helfen. Macht man also die Versuche bei der Spindelfabric blos mit Salz, von dem schon die bemeldete Theile geschieden sind, so zeigt die Spindel zwar das richtige Gewicht des Salzes bei einer künstlicheu, nicht aber bei einer natürlichen Soole. Würde man daher eine nach vorbeschriebener Art verfertigte Spindel in eine natürliche Soole einsenken, und sie zeigte z. B. 8. Loth, so würde man nicht schliesen dörfen: unter 100 Lothen dieser Soole ist eine Mischung von 8 Lothen an Salz, sondern unter 100 Lothen dieser Soole ist eine Mischung von 8 Lothen an Salz, Bittersoole und andern fremdartigen Theilen. Hieraus würde also der Schluß zu ziehen sein, daß eine solche Spindel mehr Salz angebe, als wirklich in der Soole steckt. Die Richtigkeit dieses Schlusses wird kein vernünftiger Mensch in Zweifel ziehen, und ich verwerfe also hiermit billig alle auf reines Salz gemachte Salzspindeln.

§. 64.

Die Einwendung, daß die Schwere der fremdartigen irdischen erzischen und steinigten Theilgen nichts merkliches ausmachen, läßt sich zwar einigermasen vor die Ausübung anführen, und die Spindeln werden durch dieselbe immer weniger alterirt, je mehr eine Soole bereits gradirt ist, und solche Theile abgesetzt hat. Man darf nur, um überzeugt zu werden, wie viel solche betragen, einen chimischen Versuch mit der Soole vornehmen. *) Wann hingegen das Gewicht der

*) Einstmalen stellte ich einen Versuch mit einer anderthalblöthigen Soole an, und fand, daß der irdische Stoff bei einer Soolmasse von 27 rheinl. Cub. Zollen, welche 1 Pfund 14 Loth wog, $\frac{7}{256}$ Loth oder fast $\frac{1}{37}$ Loth betrug. Bei einem andern angestellten Versuch, da die Soole 18 löthig war, war dieser irdische Stoff gar nicht merklich, hingegen das Gewicht der Bittersoole desto beträchtlicher.

Digitized by Google

der Bitterlauge, welche an sich schwer ist, dazu genommen wird, so macht es im grosen immer einen beträchtlichen Unterschied. Um diesem Gebrechen bei den Spindeln, so viel möglich, abzuhelfen, so rathe ich, daß man eine Quantität Soole von mittlerer Gattung, etwa 10 oder 12 lötige nehme, solche ganz einsiede, ohne sie zu reinigen, so erhält man ein schmutziges Salz, in welches sich auch die Bitterlauge verkrochen hat; dieses mache man so trocken, als es nur möglich ist, ohne es zu verbrennen. Von dieser Masse nun nehme man eine Quantität, z. E. 1 ℔, dieses löse man im Wasser auf, filtrire es, lasse es abrauchen und wieder anschiesen, und am Ende wiege man das erhaltene wahre von seinen Unreinigkeiten geschiedene Salz wieder, so findet man den Unterschied des Gewichts zwischen beiden Salzmässen. Man kann sodann hiernach berechnen, wie viel Salz man weniger erhält, als die Spindel, welche reines und unreines angezeigt hat, andeutet, folglich kann man nun wissen, wie viel man von der schlechten ungereinigten Masse, dem Gewicht nach nehmen müsse, wann die Spindel in der Soolmasse 1. 2. 3. ꝛc. Lothe wirklich befindliches reines Salz anzeigen soll. Z. E. die gereinigte Masse hätte 28 Loth betragen, so findet man um einlöthige Soole zu machen $1\frac{1}{7}$ Loth, welche man von der ungereinigten Masse solviren, d. i. zu $98\frac{6}{7}$ Loth reinen Wassers giessen muß. Man verfahre nun im übrigen nach der Vorschrift, wenn man Spindeln verfertigen will, so werden sie ihrer Vollkommenheit viel näher kommen, und man wird in der Ausübung wo ohnehin niemals in keinem Stück in der Welt eine mathematische Schärfe erwartet werden darf, damit zufrieden sein und fortkommen können.

Digitized by Google

Anmerk. Bei Versuchen im kleinen kann man Bittersoole nie genau vom Salz scheiden, will man demnach Berechnungen ins grose anstellen, so handelt man vorsichtig, wenn man das Quantum der Bittersoole, welche jedesmal von einem Quanto Salz oder Soole zurückbleibt, abziehet. Die Bitterlauge ist bißhero von unsern Salzwerksverständigen noch weniger Aufmerksamkeit gewürdiget worden, da sie doch einen so beträchtlichen Theil der Soole ausmachet, und ohne ihre Eigenschaften in Ansehung der Qualität und Quantität zu kennen, niemand in Salzwerksachen gründlich arbeiten kann. Selbst unsere gröste Kenner der Salzwerkskunde haben sich wenig um sie bekümmert. Woraus sie eigentlich bestehn, und wie sie sich beim Salzsieden verhalten, davon soll unten im Capitel von der Siedung gehandelt werden. Hier dienet uns aber zu untersuchen, den wievielsten Theil sie vom Salz oder von der Soolmasse ausmachet, weil ohne dieses zu wissen, ohnmöglich gründliche Berechnungen im grosen angestellet werden können. Ich habe mir es bei meinen practischen Arbeiten ein Anliegen seyn lassen, mehrere Versuche deswegen anzustellen. Im kleinen konnte ich nie was zuverläßiges zu Stande bringen; nach wiederholten mühsamen Proben aber, die ich auf einem meiner Aufsicht anvertrauten Salzwerk im grosen anstellte, fand ich, daß die Bittersoole im Durchschnitt dem Gewicht nach den siebenden Theil von Salz ausmachte, das heißt, von 700 Pfund waren 600 Pfund Salz und 100 Pfund reine Bitterlauge, welches gewiß ein ansehnlicher Abgang ist, welcher im grosen Reflexion verdienet. Bei einer gewissen Gelegenheit, da ich einen Behälter voll 18 lötiger Soole hatte, machte ich einen andern Versuch, um zu erfahren, der wievielste Theil van dieser 18 löthigen Soolmasse die Bittersoole betrüge. Nach vielen mühsamen Anstalten, und nachdem die ganze Masse, welche 691 drey Viertel Cubicfus betrug, versotten und alles geschieden war, bekam ich 20 Rheinl. Cub. F. Bitterlauge, deren jeder 27 und drey Viertel Pfund cöllnisch Gew. woge. Sie machte also ohngefähr den 35sten Theil der ganzen Soolmasse aus.

§. 65.

Meine Leser werden aus dem bißherigen ersehen, was für grose Mühe, Gedult und Accuratesse es koste, eine gute Salzspindel zu verfertigen. Man hat also Ursache, auf Abkürzungen dabei zu denken. Dahin gehört nun der Vortheil, den man sich machen kann, daß man zu gleicher Zeit mehrere Salzspindeln bei einerlei Versuchen verfertiget. Denn in eben der Soolmasse, in welcher eine

Spin=

Spindel 1. 2. 3. ꝛc. Lothe angezeigt hat, kann man nach und nach mehrere hineinsetzen, und an dem Cilinder einer jeden das nämliche Zeichen von 1. 2. 3. ꝛc. Lothen bemerken.

Anmerk. Man muß je och fleissigem Bedacht nehmen, daß die Soolmasse bei jeder Spindel eben den Grad der Temperatur nach dem Wärmemaas behalte.

§. 66.

Nichts ist verdrüslicher, als wenn man jedesmal, so oft man einen nenen Grad der Lötigkeit haben will, von forne wieder anfangen, und eine neue Portion Wasser und Salz vermischen soll. Dieses langweiligen Verfahrens kann man sich entledigen, wenn man die Spindel nicht von einem Loth, sondern von dem letzten Grad, den sie in der Löthigkeit erreichen soll oder kann, z. E. von 24 Lothen anfängt, und die solchergestalt 24 lötige Soole durch Zugiessung süssen Wassers nach und nach 23 löthig — 22 löthig — und so fort, biß zu 2 löthig machet. Man muß aber bei dieser Manier jedesmal berechnen, wie viel Wasser zugegossen werden müsse, * damit die Soole den verlangten Grad der Lötigkeit erhalte, welchen man auf der Spindel bezeichnen will. Dieses zu finden, dienet die unten §. 484. ausgedruckte allgemeine Formel für jede Ausdünstung, wann eine minderlötige Soole höher löthig werden soll, da nämlich für jede Ausdünstung $x = M - \frac{M.n}{L}$ gesetzt werden kann. Nun kann das Zugiessen des Wassers, um aus einer höherlötigen Soole eine min-

* Hat man einmal eine accurate Spindel verfereiget, so hat man diese Berechnung nicht mehr nöthig, sondern man giesset so lange süsses Wasser hinzu, biß die justirte Spindel darinnen den jedesmal verlangten Grad anzeiget.

Digitized by Google

minderlöthige zu machen, für eine negative Ausdünstung gelten, und demnach wird x für die Bestimmung der jedesmaligen Zugiessung verneinend, und also $M - \left(\frac{M.n}{L}\right) = -x$ z. B. eine Soolmasse $= M =$ 100 Lothe deren Löthigkeit $= n =$ 12 sollte die Löthigkeit $L = 8$ erhalten, so würde die Formel in Zahlen diese sein:

$$100 - \frac{10.12}{8} = 100 - 150 = -50$$

Es müsten also 50 Lothe Wasser hinzugegossen werden, wann aus der 12 lötigen Soole eine 8 lötige werden sollte.

§. 67.

Ich komme nun auf den zweiten Fall, wie zu verfahren ist, wann die Spindel das Gewicht des Sool-Salzes nach einem bestimmten Maas anzeigen soll. Wann die Spindel so weit, als biß Ende des §. 56. ist beschrieben worden, fertig ist, so verfahre man auf folgende Art: man nehme sich ein gewisses Maas an, z. E. einen Rheinl. Cubicfus. * Wollte man nun haben, daß die Spindel, wenn sie in die Soole versenkt wird, anzeigen solle, daß in einem solchen Cub. F. Soole 1. 2. 3. ꝛc. Lothe Salz enthalten seien, so würde es fehlerhaft sein, wenn man zu einem solchen Cubicfus reinen Wassers so viel Lothe Salz thun wollte. Denn da der cörperliche Raum des Wassers zunimmt, wenn Salz in ihm aufgelößt wird, so erhält man, wenn 1. 2. 3. ꝛc. Lothe Salz in dieser Menge Wassers

* Ich nehme den Cub. Fus nur als ein Exempel an, weil solches ein allgemein bekanntes Maas ist. Daß aber in der Ausübung nicht wohl Spindeln auf dieses Maas zu machen seien, wird in der Folge §. 69. erwiesen.

Digitized by Google

Wassers aufgelößt worden, mehr, als einen Cubicfus Soole. Es würde dahero in einem Cubicfus dieser Soole weniger Salz enthalten sein, als man will, daß die Spindel andeuten solle. Will man also richtig gehen, so fülle man den Cubicfus anfänglich nicht ganz voll reinen Wassers, sondern lasse noch Raum übrig, denn thue man 1. 2. 3. - - n. Lothe Salz hinein, wenn sich solche völlig aufgelößt haben, so fülle man denn erst das Gefäs mit reinem Wasser voll. Nun ist man gewiß, daß in diesem Maas 1. 2. 3 — n Lothe Salz, nicht mehr, noch weniger enthalten seien. Man setze dahero die Spindel hinein, und verfahre mit Bemerkung der Lothe durch Strichlein, wie §. 60. 61. angegeben worden. Die §. 62 = 66. gemachte Anmerkungen leiden auch hier mit Abänderung ihre Anwendung.

§. 68.

Wenn die Spindeln von Metall oder Holz sind, und sie reichen nicht zu, höhere Soolen zu wiegen, so richtet man sie gleich anfänglich so zu, daß man unten an den Knopf ein Gewicht hängen könne, welches die Spindel von neuem beschweret, und sie nöthiget im Wasser wieder nieder zu sinken, da man denn wieder von vorne anfangen kann, die Spindeln auf höhere Soolen zu benutzen.

§. 69.

Oft will man Berechnungen darüber anstellen, wie viel Salz die Quellen liefern können (§. 28.) oder man will wissen, wie viel Salz man sich aus einer gewissen Quantität vorräthiger Soole versprechen könne, es fragt sich, ob man solches mit Hülfe einer der vorbeschriebenen Salzspindeln erfahren könne? Ich antwortete hierauf allerdings mit

Digitized by Google

Ja, wenn der gehörige Weg der Berechnuug hierzu eingeschlagen wird. Ist die Spindel auf ein gewisses Maas eingerichtet, entweder auf eine Kanne, auf eine Maas oder Cubicschuh, so wird in den beiden ersten Fällen erst die Berechnung vorangehen müssen, wie viel Maas oder Kannen einen Cubicfus ausmachen; hielte z. B. der Cubicfus 16 Maas und die Maas enthielte nach der Spindel 4 Loth Salz, so kann man den Schluß machen, daß der Cubicfus von eben der Soole 16. 4 = 64 L. oder 2 ℔. Salz haben werde. Die Menge der Soole in einem Brunnen oder in einem Solenbehälter läst sich nun gar leicht nach dem Cubicinhalt ausrechnen, folglich liese sich die darinnen enthaltene Quantität Salz leicht bestimmen. Gesetzt aber die Spindel wäre gleich anfänglich nach einem Gemäs von Cubicschuh verfertiget worden, so läst sich zwar die Berechnung ohne Reduction leichter machen, ich muß aber hier die Bemerkung anhängen, daß sich in der Ausübung die Spindeln nicht wohl nach diesem verfertigen lassen, weil die Masse von Wasser, in welcher das Salz aufgelößt werden müste, viel zu gros ist, und dahero der Unterschied der Grade auf der Spindel zu wenig merklich würde. Denn gesetzt der Rheinl. Cubicfus Wasser wiege 65 ℔. oder an Lothen = 2080; man betrachte den kleinen Raum, auch bei grosen Salzspindeln, der sich nach der Vermischung eines Lothes Salz mit 99 Lothen Wasser ergibt, und stelle sich vor, daß in jenem Fall nicht 99, sondern fast 2080 Lothe Wasser mit einem Loth Salz vermischt werden müsten; setzt man nun das Verhältniß beiderlei Massen ohngefähr = 100 : 2080 = 1 : 20⅘, so würde bei einer nach dem Cubicschuh einzurichtenden Spindel der Raum zwischen denen Zeichen 0 und 1 über zehenmal in dem Raum der erstern Art Spindeln enthalten

halten sein müssen, welches entweder in der Abtheilung ohnmöglich zu machen, oder doch ganz unmerklich und unkenntlich sein würde.

§. 70.

Ist aber die Spindel auf ein bestimmtes Gewicht von Soole eingerichtet, so kann man keine accurate Rechnung formiren, wenn man nicht von eben der Soole, welche man mit der Spindel gewogen hat, auch einen Cubicfus genau wieget, und denn schliesét: wie 100 Lothe Soole zu dem in derselben befindlichen Salz, so das Gewicht des Cubicfuses eben dieser Soole zu dem Gewicht des in demselben enthaltenen Salzes. Die Rechnung dererjenigen ist demnach ganz falsch, welche das Gewicht eines Cubicfuses süssen Wassers bei dergleichen Berechnungen zur Grundlage annehmen, und, wann z. B. der Cub. F. süs Wasser 65 ℔. wöge, und man hätte 2lötige Soole, also schliesen: $100 : 2 = 65 : x$ wo man vor $x = \frac{2 \cdot 65}{100} = 1\frac{3}{10}$ ℔. Salz erhalten würde; oder wann ja dergleichen krumme Rechner die Rechnung noch weniger plumb machen wollen, so setzen sie allenfalls noch, damit doch das erste und dritte Glied ein scheinbares Verhältniß habe, das Salz von der Soolmasse in Abzug und sagen: wie $98 : 2 = 65 : x$ wo sie denn $\frac{2 \cdot 65}{98} = 1\frac{32}{98}$ oder ohngefähr $1\frac{1}{3}$ ℔. erhalten. Die Unrichtigkeit des ersten Exempels fällt zu hart in die Augen, als daß ich mich dabei aufzuhalten nöthig hätte. Das zweite hat mehr Schein vor sich, der Fehler steckt aber darinnen, daß dabei vorausgesetzt wird, das Salz, welches in dem Cubicfus steckt, nehme keinen Raum ein, oder habe noch in dem vollen Cubicfus Wasser Platz, und auf diese Art müste der Cubicfus Soole $66\frac{1}{3}$ ℔. wiegen; da aber dieses nicht sein kann, sondern das $1\frac{1}{3}$ ℔.

Salz muß einen Theil Wassers verdrängen, so hat man ja keine 65 ℔. d. i. keinen Cubicfus reines Wasser mehr, sondern etwas weniger, folglich kann auch durch diese Berechnung das wahre Gewicht des in einem vollen Cubicfus Soole enthaltenen Salzes nicht herauskommen.

§. 71.

Da dergleichen Reductionen, welche man bei denen §. 69. verlangten Berechnungen aufstellen muß, oft zu weitläuftig werden, und mannigmal viele Schwürigkeiten verursachen, so bin ich auf eine Spindel verfallen, welche das Gewicht des Salzes in einer Soole nach einem bestimmten Gewicht und nach einem bestimmten Maas zu gleicher Zeit anzeigt. Eine solche Spindel, wenn sie accurat gemacht ist, hat ungemein viele Bequemlichkeiten, erspart viele Berechnungen und umständliche Versuche in vorkommenden Fällen, ist dahero allen andern billig vorzuziehen, und als ein Kleinod zu schätzen.

§. 72.

Man lasse sich zu diesem Endzweck einen Cubiczoll von Metall machen, der aber aufs accurateste ausgearbeitet sein muß. Wird er von unedlen Metallen gemacht, so muß er im Feuer stark versilbert oder vergoldet werden, damit er nicht so bald vom Salzwasser angegriffen werde. Solchen hänge man, etwa mit einem darumgeschlagenen seidenen Faden, an eine hydrostatische Wage, und bringe ihn vermittelst eines Gegengewichts ins Gleichgewicht. Wenn man nun eine Spindel nach der vorgeschriebenen Art also verfertiget, daß sie zeigen soll, wie viel Salz unter 100 Lothen Soole enthalten seie, so senke man, so oft man ein Merkmal hiernach an die Spindel

Digitized by Google

Spindel gemacht hat, in die nämliche Soole den Cubiczoll, und bemerke durch accurate Gewichte, wie viel er in der Soole am Gewicht verliert, denn eben so viel wiegt der Cubiczoll von dieser Soole. Um mich deutlicher auszudrucken; will ich ein Exempel anführen: hätte die Spindel durch eine Vermischung von 99 Lothen Wasser und 1 Loth Salz, oder von 98 Lothen Wasser und 2 Lothen Salz, und überhaupt durch eine Mischung von m Lothen Wasser und n Lothen Salz, angezeigt, daß die Soole 1 löthig, 2 löthig oder n lötig seie, so setze man nun den Cubiczoll in eben diese einlöthige, zweilöthige n lötige Soole. Gesetzt nun der Cubiczoll verliere in einer 1 löthigen Soole 1 Loth 50 Gran, so wird dieses das Gewicht eines Cubiczolls einlöthiger Soole sein; wäre bei einer 2 löthigen Soole das Gewicht, welches der Cubiczoll darinnen verliert 1 Loth 54 Gran; so würde dieses das wahre Gewicht eines Cubiczolles zweilöthiger Soole sein u. s. f. So viel nun Cubiczolle in einem Cubicfus enthalten sind, so vielmal enthält ein Cubicfus [illegible] gefundene Gewicht von einem jedesmaligen Cubiczoll Soole. Nimmt man den Duodecimal-Zoll an, so enthält der Cubicfus = 1728 Cubiczolle, diese mit dem Gewicht des Cubiczolles zweilöthiger Soole, welche 1 Loth 54 Gr. gewogen hätte, multiplicirt, gäbe für den Cubicfus zweilötiger Soole $64\frac{1}{8}$ ℔. Nun verfahre man nach der Regel de Tri

$$100 : 2 = 64\tfrac{1}{8} : x$$

gibt $$\frac{2 \cdot 64 + \frac{1}{8}}{100} = 1\ \frac{28\frac{1}{4}}{100}\text{ ℔.}$$ oder bei nahe 1 ℔. 9 Lothe Salz, so in einem Cubicfus zweilötiger Soole enthalten wäre. Dieses setze man nun Fig. 2. an die Gradleiter auf

Digitized by Google

die Spindel neben der Zahl 2 in eine besondere Columme, über welcher oben ℔. und Lothe stehen, so wird man nachgehends bei jeder Soole, welche die Spindel, als 2 lötig angibt, so gleich sehen können, wieviel Salz der Cubicfus von dieser Soole enthält; und so verfahre man bei allen Lothen.

Anmerk. Man bediene sich nur bei diesen ganzen Verfahren so wohl eines accuraten, als auch immer einerlei Gewichts.

§. 73.

Mann kann auch auf eine andre Weise, nämlich mit Hülfe der Lambertischen Tabelle (§. 40.) eine Spindel von dieser Art machen. Man wähle sich einen beliebigen Theil von dem Maas eines Cubicfuses, z. E. ein Gefäs, das genau 27 Cubiczolle hält, dessen jede Seite also die Gröse von 3 Zollen im Lichten habe. Diese Zahl ist bequem im Rechnen, weil sie iust in 1728, als der Anzahl Duodecimal-Cubiczollen vor dem Cubic-Fuß aufgehet. Dieses Gefäs fülle man mit reinem Wasser, hernach mit 1. 2. 3. ꝛc. lötiger Soole, iedes Gewicht notire man, und schliese folgendermasen: wie das Gewicht der 27 Cubiczollen süssen Wassers zu dem Gewicht der 27 Cub. Z. einlötiger (2, 3 ꝛc. lötiger) Soole, so verhält der in der Tabelle angenommene Wasserpaß = 1000 zu Z. hat man Z durch diese Rechnung gefunden, so suche man diese Zahl in der zweiten Columne auf nebst der Zahl, welche aus erster Columne dazu gehöret. Nun verfahre man weiter und sage: wie die gefundene Zahl Z zu der ihr zugehörigen x, so das Gewicht der 27 Cub. Z. Soole zu dem darinnen enthaltenen Salz. Auf diese Art erhält man das Gewicht von Salz, so in 27. Cubic-Zollen einlötiger (2, 3 ꝛc. lö-

Digitized by Google

zc. lötiger) Soole enthalten ist; multiplicirt man dieses mit 64, weil das angenommene Maas von 27 Cub. Zollen so viel mal in einem Cubicfus enthalten ist, so erhält man dem Gewicht nach die Menge Salz, welche in einem Cubicfus von der angenommenen Soole stecket. Solches kann man denn, wie im vorigen §. gelehrt worden, auf die Gradleiter notiren, so hat man es für immer.

Anmerk. Ich muß iedoch bemerken, daß das §. 72. angegebene Verfahren diesem leztern vorzuziehen seie, weil dem Lambertischen in der Ausübung nicht völlig zu trauen ist. Ich will hiermit nicht sagen, daß Hr. Lambert unrichtige Versuche gemacht habe, sondern nur, daß seine theoretisch richtige Versuche in der Anwendung auf Salzspindeln nicht mit völliger Zuverläßigkeit genuzt werden können, weil derselbe, wie er in seiner Abhandlung über das Gewicht des Salzes etc. §. 6. selber gestehet, lauter ganz reine Salze zu seinen Versuchen genommen hat, welches wir doch bei der natürlichen Soole nicht erwarten dörfen, da solche mit irdischen Theilen und der schweren Bittersoole noch vergesellschaftet ist. Wenn man demnach theoretisch schliessen soll, so muß nach der Lambertischen Berechnung bei natürlichen Soolen allemal mehr reines Salz herauskommen, als wirklich darinnen enthalten ist, weil sämtliches Gewicht, so man herausbringet, reines Salz bedeutet, da doch auch noch andere Theile dabei sind, welche das Gewicht der Soole vermehren. Da nun eine geringhaltige Soole zwar mehr Irdigkeit, aber gar wenig Bitterlauge eine höher gradirte hingegen immer weniger Irdigkeit und mehr Bitterlauge enthält; so folgt, daß, da die Bitterlauge specifisch viel schwerer, als die stärkste Soole ist, der Fehler bei der Lambertischen Tabellenberechnung in der Ausübung desto beträchtlicher werden müsse, ie höher die Soole gradirt ist. Um mich von der Gewißheit dieser theoretischen Schlüsse zu überzeugen, stellte ich folgende Versuche an, wobei ich mich eines aufs accurateste verfertigten Gefäses, das im Lichten 27 Rheinl. Cub. Zolle hielte, und zur Abwechselung und Sicherstellung meiner Versuche eines eben so genau und richtig verfertigten metallenen Cubiczolles, bediente; beide Cörper hatte ich versilbern lassen; zum Gewicht brauchte ich cöllnisches, welches ich mir von einem geschickten Münzmeister hatte abziehen, und das Loth bis auf $\frac{1}{312}$ hatte abtheilen lassen.

Erster

Erster Versuch.

Mit einer Brunnensoole, welche die Spindel $1\frac{1}{2}$ Loth angab.

Ich wog in einem Zuckerglas eine Masse von dieser Soole ab, und befand solches zu 1 ℔. 14 Loth = 46 Loth. Ich setzte in solche den metallenen Cubiczoll, welche in der Soole = $1\frac{136}{512} = \frac{648}{512}$ Loth, hingegen in süssem Wasser = $1\frac{129}{512} = \frac{641}{512}$ Loth verlohr. * Nach Hr. Lamberts Tabellenrechnung wurde nun das in dieser 1 ℔. 14 Loth = 46 Loth schweren Soolmasse enthaltene Salz folgendermaßen gefunden:

641 : 648 = 1000 : Z wo Z = ohngefähr 1011 sein würde.

Hieraus findet man:

1011 : 15 = 46 : 0, 682

Dieses lezte Glied würde demnach in Decimalbrüchen das Gewicht des Salzes in 46 Lothen Soole anzeigen. Ich lies diese Soolmasse, gehörig abrauchen und erhielt eine Salzmasse, welche = $\frac{95}{128}$ = 0,742 Loth wog, also um 0,060 zu schwer. Diese Masse wurde wieder aufgelößt, und filtrirt, um das reine Salz zu bekommen, und blieb etwas eisenartige Erde im Filtro sitzen, welche $\frac{7}{256}$ Loth schwer wog, also, da die ganze Masse $\frac{95}{128} = \frac{190}{256}$ Loth betragen hatte, $\frac{1}{27}$ der ganzen Masse ausmachte, daß also die von irdischen Theilen gereinigte Salzmasse nunmehro $\frac{190 - 7}{256} = \frac{183}{256}$ oder bei nahe = 0,715 Loth betrug. Hiervon müste nun weiter nach §. 64. die Bitter-

* Also wiegt der Rheinl. Cubicfus süsses Wasser 67 Pf. 19, 37 Loth.

Bittersoole, welche den siebenden Theil der Schwere des Salzes ausmacht, abgezogen werden = 0,102, folglich hätten wir nun die ganz reine Salzmasse = 0,715 — 0,102 = 0,613 Loth. Nach der Lambertischen Berechnung sollte sie aber 0,682 Loth wiegen, folglich gibt die Tabelle vor die Ausübung 0,069 Loth Salz mehr an, als wirklich vorhanden ist.

Zweiter Versuch

da die Soole nach der Spindel ohngefähr 11 Loth hatte.

Ich nahm nun statt des Zuckerglases mein Gefäs, welches genau 27 Rheinl. Cub. Zolle hielte, und weil ich nun nach dem vorigen Versuch ein vor allemal das Gewicht des süssen Wassers wuste, wog ich nur die Soole in diesem Gefäs nach der statischen Waag, und befand solches = 1 ℔. $4\frac{3}{4}$ Loth, hiernach müste der Cub. Zoll wiegen = 1,361 Loth. Um mich mehr von dieser Richtigkeit zu überzeugen, senkte ich meinen metallenen Cubiczoll in diese Soole, welcher folgendes Gewicht verlohr = $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \frac{1}{512}$ Loth = $1\frac{185}{512}$ = 1,361 Loth, traf also biß auf tausendtheile genau zu. Wenn man nun die vorige Berechnung anstellet, so müste das in den 27 Rheinl. Cub. Zollen befindliche Salz wiegen = 4,462 Lothe. Beim Abrauchen befand sich aber die ganze Masse nur $4\frac{15}{32}$ Loth. Nach der Reinigung ergab sich der irdische Stoff = $\frac{1}{32}$ L. folglich blieb noch an Salzmasse $4\frac{14}{32}$ L. = 4,437 .... wird hiervon der 7te Theil vor die Bittersoole = 0,634

abzogen, so bleibt beinahe nur noch — — 3,803 L. für das Gewicht des reinen Salzes, folglich kommen nach der Lam-

bertischen Tabelle abermals 0,659 mehr heraus, als wirklich vorhanden ist.

Dritter Versuch.

da die Spindel die Soole ohngefähr zu 18 Loth angab.

Ich nahm mein voriges Gefäs von neuem zur Hand, und um sicher zu gehen, wog ich Soole und reines Wasser nach der statischen und hydrostatischen Waage, und befand folgendes:

Soole:
- 27 Rheinl. Cubiczolle wogen nach der statischen Wage 1 ℔. $6\frac{11}{16}$ Loth, folglich muste ein Zoll wiegen 1,4375 L.
- der metallene Cub. Zoll verlohr in dieser Soole 1,4334 L. folglich betrug der Unterschied 0,0041, welches ohnbeträchtlich und für gleich angenommen werden kann, da leicht ein Wasserkügelgen diesen Unterschied ersetzen kann.

reines Wasser:
- 27 Rheinl. Cubiczolle wogen nach der statischen Wage 1 ℔. $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \frac{1}{256} + \frac{1}{512}$ Loth $=$ 1 ℔. $+ 1\frac{411}{512}$ L. $= \frac{17307}{512}$ Müste also ein Cub. Zoll wiegen $= \frac{641}{512}$ Loth.
- der Rheinl. Cub. Zoll verlohr in diesem Wasser $\frac{641}{512}$ Loth stimmte also aufs genaueste mit dem statischen Gewicht überein.

Nach Hrn. Lamberts Tabellen-Rechnung sollte nun in diesen 27 Cub. Zollen an Salz befindlich sein $=$ 7,643 Loth.

Beim

Beim Abdünsten fande sich $6\frac{45}{64}$ oder 6,703 Lothe fester Salzmasse. Erde war nicht merklich. Wird hiervon der 7te Theil vor die Bitterlauge mit 0,957 — — — abgezogen so bleibt reine Salzmasse — — 5,746, welches einen Unterschied von 1,897 Loth ausmachet, so nach der Lambertischen Rechnung zu viel herauskomme

§. 74.

Vorstehende Versuche belehren uns demnach, wie unrichtig wir zu Werk gehen würden, wenn wir uns der Lambertischen Tabellen in der Anwendung auf natürliche Soole bedienen wollten, und daß der Fehler, wie oben angeführt, desto beträchtlicher werde, je höher lötig die Soole ist. Ich glaube nun genugsam das Geheimniß der Spindelfabric aufgedeckt, und in ein solches Licht gesezt zu haben, daß ein jeder sich selbst eine richtigere Salzspindel, als man sie bißhero auf Salzwerken gehabt hat, zu verfertigen im Stand sein wird.



Digitized by Google

Zweiter Abschnitt
vom
Salinen-Bau.
Erstes Kapitel
von
Anlegung und Fassung der Salzbrunnen.

§. 75.

Unter dem Namen eines Salzbrunnens verstehet man nicht nur den Brunnenschacht, welcher in oder unter der Erde also angelegt wird, daß die Salzquellen darinnen frei austretten und nach Bedürfniß herausgewältiget werden können, sondern man begreift darunter auch zugleich das Gebäude, welches zu Verwahrung des Brunnens und zu Befestigung der nötigen Kunstwerke darüber gebauet werden muß.

§. 76.

Auf die tüchtige und zweckdienliche Fassung der Salzbrunnen kommt auf einem Salzwerk sehr vieles an. Gleichwie eine gute Salzquelle das Hauptkleinod auf einer Saline ist, also muß man auch vorzüglich auf eine bequeme und dauerhafte Einfassung desselben bedacht sein. Die blose Theorie thut es hier eben so wenig, als eine blose Handwerksmäsige Erfahrung, es muß beides beisammen sein.

Digitized by Google

sein. Es ist gar leicht geschehen, daß eine Quelle am unrechten Ort gefaßt, oder nicht gehörig verwahrt, oder der Brunnen zu eng, oder nicht tief genug gemacht wird; Fehler, die nachhero zu spät bereuet werden, und nicht ohne grose Kosten und mit unsäglicher Mühe und Zeitverschwendung zu verbessern sind.

§. 77.

Wenn man unter einem Gebäude einen Raum verstehet, der durch die Kunst eingeschlossen wird, um zweckdienliche Verrichtungen ohne Gefahr und Hinderniß darinnen vorzunehmen, so ist kein Zweifel, daß auch ein Salzbrunnen, im ganzen Verstand des §. 75. genommen, als ein Gebäude betrachtet werden können, und daß dahero die Hauptregeln, welche von einem Gebäude überhaupt gelten, auch auf einen Salzbrunnen ihre Beziehung haben müssen.

§. 78.

Die erste Regel bei einem Gebäude, es mag nun solches unter oder über der Erde errichtet werden, ist, daß es wenigstens wesentlich vollkommen seie. Soll es wesentlich vollkommen sein, so muß es so eingerichtet werden, daß der gesuchte Endzweck dabei erreicht werde. Der Endzweck aber ist, gewisse Verrichtungen ohne Gefahr und Hinderniß darinnen vorzunehmen. Soll dieser erreicht werden, so muß das Gebäude stark und bequem gemacht sein.

§. 79.

Wann also ein Salzbrunnen wesentlich vollkommen sein soll, so muß er stark und bequem gebauet werden.

Digitized by Google

Anmerk. Ich weiß wohl, daß zu einem ganz vollkommenen Gebäude ausser der Festigkeit und Bequemlichkeit auch noch die Schönheit erfordert werde. Ich mache aber mit Hrn. Prof. Succow in dessen bürgerl. Baukunst §. 4. mit Recht einen Unterschied zwischen der wesentlichen und zufälligen Vollkommenheit eines Gebäudes, und rechne zu jener die Festigkeit und Bequemlichkeit, zu dieser aber die Schönheit. Einem Gebäude kann die Schönheit mangeln, und doch wesentlich vollkommen sein. Ja, ich möchte fast sagen, daß es mehr eine Thorheit, als Vollkommenheit sein würde, wenn man bei einem Salzbrunnengebäude die Schönheit mit zur Absicht machen und dadurch unnütze Kosten aufwenden wollte.

§. 80.

Nach §. 75. sind demnach bei einem Salzbrunnen zwei Stücke besonders zu betrachten: 1) der Theil, welcher in oder unter der Erde, und 2) der Theil welcher über der Erde gebauet wird. Wir wollen beide in dieser Ordnung nach einander betrachten.

§. 81.

Soll der unterirrdische Theil oder der Schacht bequem gebauet werden, so muß man zuvorderst auf diejenige Verrichtungen sehen, welche zu Erreichung unserer Absicht in dem Brunnen-Schacht vorgenommen werden sollen; diese bestehet vornehmlich darinnen, daß nach Masgab der quellenden Quantität Wasser eine hinreichende Anzahl Pumpen hineingesetzt werden können, um das Wasser nach Bedürfniß und in nötiger Quantität herauszuschaffen, sodann daß einige Menschen ohne Hinderniß die Pumpen sowohl, wenn es nötig, repariren, als auch den Brunnen ausfegen können.

§. 82.

Hieraus ergiebt sich die Frage: wie tief und wie weit der Brunnen gefaßt werden müsse? die Tieffe eines Salzbrunnens hat weder einen

einen Bezug auf die Verrichtungen der Menschen, noch der Pumpen. An und für sich betrachtet kann ein Mensch 40 Fus tief unter der Erde eben das verrichten, was er in einer Tieffe von 30 Fussen thun könnte. Die Pumpen können so eingerichtet werden, daß sie das Wasser aus einer Tieffe von 60 Fussen so gut herausziehen, als aus einer Tieffe von 20 Fussen. Es ist also in Ansehung der Verrichtungen gleichgültig, wie tief das Brunnenloch seie. Es können aber Nebenumstände veranlassen, daß ein Brunnenschacht mehrere Tieffe, als der andere bekommt. Dahin gehört die mehrere Aufräumung und Nachgrabung der Quellen, wenn solche senkrecht heraufsteigen, wovon §. 22. gehandelt worden. Der allzustarke Zufluß der Quellen, wie auch überhandnehmende aufsteigende böse Dämpfe verhindern manchmal, mehr in die Tieffe zu gehen. Streichende Quellen machen eine grösere Tieffe oft unnötig. Kurz, diese Frage hat keinen Bezug auf die Bequemlichkeit eines Brunnengebäudes, ihre Beantwortung gehört vielmehr in das zweite Capitel des ersten Abschnitts, und ihre genaue Bestimmung hängt meistens von zufälligen Umständen ab.

§. 83.

Mit mehrerem Recht gehöret hieher die Frage: wie weit ein Brunnenschacht im Lichten sein müsse? Diese Weite muß außer den gewöhnlichen Verrichtungen nach mehrerern Umständen, nämlich nach dem Zufluß der Quellen und nach der nötigen Bedürfniß der Soole beurtheilt werden. Eine Quelle mag in Ansehung ihres Zuflusses noch so schwach sein, so sucht man doch gern wenigstens zwei Röhren-Sätze hinein zu bringen. Sollen diese bequem gestellt, und

so oft es nöthig, reparirt, auch zu Zeiten der Brunnen ohne Hinderniß gefegt werden können, so ist wenigstens eine Weite von 7 biß 8 Rheinl. Füssen im Lichten nöthig, wann das Brunnenloch rund ist; unter dieser Weite wird es zweien Arbeitern beschwerlich fallen, die nötige Verrichtungen darinnen vorzunehmen.

§. 84.

Sind die Quellen sehr stark und ihre Erforderniß ist gros, so werden auch wohl vier und mehrere Pumpen erfordert, und in diesem Fall würde bei der angegebenen Weite der nötige Raum zu denen zweckdienlichen Verrichtungen mangeln, dahero solche wohl zehen, zwölf, und nach Beschaffenheit der Umstände, auch mehrere Füsse haben kann. Da man überhaupt bei einer gröseren Weite meistentheils eher gewinnet, als verliert, und die Kosten bei der Fassung eines Brunnens nicht viel Unterschied machen, ob der Brunnen ein paar Füsse weiter gemacht wird oder nicht, so wollte ich allemal anrathen, die wenigere Kosten nicht zu scheuen und den Brunnenschacht, wenn es irgend thunlich ist, eher etwas weiter zu machen. Man erhält dadurch unter andern Vortheilen auch diesen, daß ein weiter Brunnen mehr Soole fasset, und zugleich eine Art von Soolenbehälter wird, das nicht so bald ausgepumpet werden kann.

§. 85.

Richtet man sein Augenmerk auf die Festigkeit und Dauer einer Brunnenfassung, so fallen hauptsächlich drei Fragen vor, welche einer Erörterung bedörfen:

1) welche Einfassung ist in Absicht der Figur die stärkste?

2) wie

2) wie wird wird die dauerhafteste Abteiffung bewirkt?

3) was für Materialien gehören zur Einfassung und wie werden diese mit einander verbunden, wenn das Gebäude an sich dauerhaft sein und dem Eindringen wilder Wasser widerstehen soll?

§. 86.

Wann wir gründlich beurtheilen wollen, welche Einfassung in Absicht der Figur vor den Brunnenschacht die stärkste seie, so müssen wir die Gründe hierzu aus der Mathematik und Naturlehre entlehnen. Diese belehren uns, daß die Kraft F fig. 3. welche senkrecht auf einen Körper oder Fläche BD wirket, weit stärker ist, als eine jede andere E, welche unter einem schiefen Winkel BGE anstösset oder auffähret; die Kraft mag nun eine lebendige oder tode Kraft sein, d. i. sie mag sich durch eine Bewegung oder durch einen Druck äusern.

Anmerk. Wie richtig diese Theorie ist, bestättiget gar oft die Erfahrung im gemeinen Leben. Die heisse Erdstriche erhalten ihre grösere Wärme nicht etwa davon, daß sie der Sonne näher wären als die kältere, denn der Unterschied der Entfernung des Puncts, welcher auf unserem Erdballe am weitesten von der Sonne, und des Puncts, welcher ihr am nächsten liegt, ist in Absicht des unermeßlichen Abstandes des Sonnencörpers von unserem Erdcörper so klein, daß er für nichts zu rechnen ist; es muß dahero der grose Unterschied dieser Wirkungen von etwas ganz anders hergeleitet werden, und wann wir erklären wollen, warum es z B. unter der Linie so unerträglich heis, hingegen in andern Erdstrichen weniger warm, und an denen Polen ziemlich kalt ist, so müssen wir den Grund in der verschiedenen Auffallung der Sonnenstrahlen suchen, welche unter der Linie senkrecht, also mit der ganzen Kraft, hingegen in mehrerer Nähe gegen die Pole zu immer schiefer, also mit geringerer Kraft, geschiehet.

Digitized by Google

§. 87.

Man stelle sich einen ins Viereck gefaßten Schacht ABCD fig. 3. vor, so wird der Druck der äuseren Materie auf alle vier Seiten senkrecht gehen, folglich mit der grösten Kraft, die unter diesen Umständen möglich ist, geschehen. Bildet man sich weiter ein, daß BG und DG Hebel seien, so wird die senkrechte Kraft bei G oder in der Mitte jeder Seite ihre gröste Gewalt ausüben, und zwar nach dem mechanischen Lehrsatz, daß eine Last desto leichter bewegt werde, je weiter bei einem Hebel die Entfernung einer angewandten Kraft vom Ruhepunct ist; die Ruhepuncte können hier die Ecken vorstellen. Es ist dahero leicht zu begreiffen, warum solche Brunnen leicht und am ersten in der Mitte eingedruckt werden. Dergleichen Einfassung kann dahero nach diesen Gründen von keiner Dauer sein. Ich muß hier einem Einwurf begegnen, der mir ehemals von einem guten Freund ist gemacht worden, als ich eine dergleichen viereckte Einfassung von Salzbrunnen tadelte. Er wollte nämlich das Gegentheil meines eben erwiesenen Satzes aus der Erfahrung darthun, und verwiese mich auf ein ige mir bekannte Brunnen, welche ins Viereck gefast waren, und die schon länger, als ein halbes Jahrhundert gestanden, und noch nicht die geringste Anzeige von einem Bruch hatten spüren lassen, ohngeachtet ihre Weite nicht unbeträchtlich war. Allein er begrif es bald, daß sie nicht so lange unbeschädigt würden geblieben sein, als ich ihn bedeutete, daß diese Brunnen während dieser Zeit gar nicht gebraucht worden, und also beständig voll Wasser gewesen wären, welches durch seinen Gegendruck der äuseren Gewalt widerstanden hätte.

Bei

Bei Salzbrunnen aber, welche stets im Gang erhalten werden und meistens leer sind, verhält sich es ganz anders.

§. 88.

Wähle man sich unter gleichen Flächen Inhalt ein Fünf- oder Sechseck, wie fig. 4. A — F, so erhält man schon eine dauerhaftere Fassung aus folgenden Gründen: Gesetzt, eine Kraft x drucke nach y, so wird diese zwar ebenfalls wegen der senkrechten Lage ihre gröste Gewalt auf diese Fläche ausüben können, allein die Wirkung wird doch lange nicht mehr so gros, weil die Hebel By und Cy viel kleiner sind. Zu gleicher Zeit erhält die Polygonfläche BC durch die schiefe Anstossung der Flächen AB und CD einige Unterstützung; je stärker nun die Kraft x die Polygonfläche BC zu drucken bemüht ist, desto stärkeren Gegendruck leidet solche von denen Nebenflächen. Da nun solches von allen Seiten geschiehet, so kann man sich sämtliche Polygonflächen, als Flächen von Kegeln oder Keilen HZI, HZG &c. vorstellen, deren Spitzen sich im Mittelpunct Z endigen. Es ist aber bekannt, daß ein Keil desto mehr der druckenden Kraft wiederstehe, je gröser die Gewalt ist, mit welcher er zwischen zwei andern hineingetrieben wird, dahero schon eine ungemein viel grösere Gewalt zum Eindruck eines sechseckigen, als eines viereckigen erfordert wird.

§. 89.

Je kürzer also die Hebel derer Seiten eines Vielecks können gemacht werden, oder mit andern Worten, je mehr Seitenflächen

Digitized by Google

einen Brunnen einschliesen, desto mehr wird solcher der äuseren drückenden Kraft widerstehen. Man könnte nach denen bißherigen Gründen diese Folgerung biß ins unendliche fortsetzen, und den Schluß machen: ein Polygon, das unendlich viele Seiten hat, wird (in gewissem Betracht) einen unendlichen Widerstand thun. Ein solches Vieleck aber, das unendlich viele Seiten hat, nennen die Mathematiker einen **Zirkel**. Folglich wird in Absicht der Gestalt die Zirkelfassung eines Brunnens die dauerhafteste sein.

§. 90.

Es folgt hieraus von selbst, daß, wann etwa besondere Umstände in einem vorkommenden Fall eine Hinderniß in Weg legen, daß eine zirkelrunde Einfassung sich nicht anbringen liesse, man derselben doch suchen müsse so nahe zu kommen, als es möglich ist, folglich z. B. eine achteckige Fassung einer sechseckigen, eine sechseckige einer fünfeckigen u. s. f. vorgezogen werden müsse.

§. 91.

Die Einfassung eines Salzbrunnens geschiehet meistens von unten herauf, und ehe man an die Aufführung desselben gedenken kann, muß der Brunnenschacht gehörig abgeteift werden. Es ereignen sich hierbei nach der verschiedenen Beschaffenheit des Erdreichs oft manche Schwürigkeiten, die einem unerfahrnen unübersteiglich scheinen. Ich glaube, daß man hier drei Hauptfälle setzen könne, welche in der Ausübung vorfallen könnten; der erste ist, wenn durch einen harten Boden durchgearbeitet werden muß; der zweite, wann der

Digitized by Google

der Schacht durch einen Sandboden zu führen ist; der dritte, wenn der Boden, durch welchen der Schacht in die Tiesse geführt werden soll, ein lauterer Bruch ist.

§. 92.

Man würde, wenn man den Brunnenschacht geradweg abteissen wollte, Gefahr lauffen, daß er bei einiger Tiesse zusammenstürzte, wenn man nicht Mittel anwendete, den Grund auf denen Seiten fest zu stellen. Ist das Erdreich hart, so weis auch der gemeine Bergmann schon, wie er sich hiergegen zu verhalten habe. Es wird nämlich der Salzbrunnen erst gleichsam im rohen folgender Gestalt ausgearbeitet: man macht einen viereckten Schacht, welcher im Lichten mehrere Schuhe weiter sein muß, als der eigentliche Brunnenschacht werden soll. Dieser Schacht wird rings herum auf denen Seiten von Zeit zu Zeit, so, wie man mehr in die Tiesse kommt, mit Bohlen, deren eine an die andere stösset, belegt, und solche vermittelst Queerhölzer und Spriessen an die Seitenwände befestiget, damit der Grund auf denen Seiten stehen bleibe, und die Arbeiter ohne Gefahr fortarbeiten können. Dieses nennt man **einschalen, verschalen.** Mit diesem einschalen fährt man fort biß in die verlangte Tiesse. Wann diese Arbeit vollendet ist, so ist man nachmals im Stande, innerhalb dieses Vierecks eine runde, sechs- acht- oder mehreckigte Einfassung von unten aufzuführen.

§. 93.

Diese Art der Einschalung ist aber nicht immer practicabel, sondern nur da, wo der Grund und Boden für sich zusammenhän-

 gend

Digitized by Google

gend ist, und sich nicht unterwärts wegdrückt. Wo dahero der Boden aus Triebsand bestehet oder gar bruchig ist, da müssen andere Vorkehrungen getroffen werden. Wenn Salzquellen aus einem eitelen Triebsand herausquellen, so ist kein besseres Mittel den Schacht abzuteiffen, als wenn man sich der Sinkwerke bedienet, welche so lange fort sinken, biß der Grund entweder fester wird, oder biß die andruckende Kraft der äuseren Materie so stark wird, als die Schwere der Materie, aus welcher das Sinkwerk bestehet. Ich habe ehedessen einer solchen Operation im Mecklenburgischen auf einer Saline beigewohnet. Der damalige Casselische nachhero Preussische Ministre Baron Waiß hatte solche angegeben, und ich will sie so, wie ich sie gesehen, hieher setzen, dabei auch zugleich zeigen, wie ich glaube, daß ein solches Sinkwerk könne verbessert werden. Man war daselbst in dem glücklichen Besitz zweier Brunnenlöcher, aus welchen eine fünflöthige Quelle hervordrang. Wegen des lautern Triebsandes, welcher sich durch Verzimmerung nicht abfangen liese, war es unmöglich, diese Brunnen auf die vorhero beschriebene Weise zu fassen, denn was den Tag über mit vieler Mühe herausgeschaft worden war, wurde in einer Nacht wieder angefüllt. Es wurde dahero ein hölzerner dreifacher Kranz oder Rost von Eichenholz CCCC fig. 5. 16 Zolle hoch und 12 Zolle breit wohl mit einander verbunden, derselbe sodann in das Brunnenloch auf den Sand gelegt, darauf eine Cirkelmauer von gebrannten Steinen EE gesetzet, hierauf ein starker hölzerner Boden von Eichenholz DD mit fünf Löchern gelegt, welcher vermittelst starker eiserner Klammern mit dem untersten Kranz zusammengehängt wurde; hierauf wurde weiter

weiter so hoch gemauert, als es sich thun liesse. Das Gewicht der Mauer druckte den untern abgeschärften hölzernen Kranz CCC in den Sand. Die fünf Löcher wurden mit denen Zapfen FFF verstopfet. Wann nun das Wasser aus dem Brunnen gehoben war, triebe der Sand sehr gegen den verstopften Boden DD. Oefnete man die Löcher, so triebe der Sand mit Gewalt hindurch. So wie nun der Sand heraussstieg sank der gemauerte Brunnen in den Grund. Geschahe es bißweilen, daß derselbe nicht wagrecht sank, so wurden die Löcher da zugestopft, wo er zu sehr in die Tieffe wich; mit denen flachen Spiessen ggg an denen Zapfen wurde der Sand unter den Boden gerührt, damit er durch die geöfnete Löcher heraussstieg und den gemauerten Brunnen sinken lies, wo er vorher nicht sinken wollte. Der Sand, welcher über den Boden durch die Löcher heraufgestiegen war, wurde theils mit Kübel und Seil herausgezogen, theils mittelst der Pumpen zugleich mit dem Wasser herausgepumpet. Die flachen Spiesse ggg waren von Eisen und fünf Fus lang, damit sie beständig in denen Löchern blieben.

§. 94.

Was ich noch bei dieser Erfindung auszusetzen habe, ist, daß man viel risquiren würde, wenn das Mauerwerk zu tief versenkt werden müste, weil es geschehen könnte, daß sich endlich das Mauerwerck trennte, und der obere Theil blos durch die andruckende Kraft der äuseren Materie entweder schwebend erhalten, oder durch einen besondern Zufall verrückt, so fort die ganze Operation vereitelt werden könnte. Facile est, inventis aliquid addere. Ich halte dahero

ro vor dienlich, gleich anfänglich in den Kranz mehrere Pfosten durch Einzapfung und und eiserne Klammern zu befestigen, und solche etwa alle fünf bis sechs Schuhe zu verriegeln, sodenn erst auf den Kranz und zwischen diesen Pfosten und Riegeln zu mauern. Man erreicht hierdurch den Zweck, daß beim versenken die Mauer sich nie abtrennen kann, sondern sie muß entweder ganz mit fort, oder muß ganz hängen bleiben.

§. 95.

Wann der Boden brüchig und schlammig ist, so kann man mit wenigen Abänderungen eben dieses Verfahren gebrauchen. Man kann den hölzernen Boden weglassen, den Rost aber viel breiter machen, auf desselben äusere und inwendige Seite sodenn lange tanne Pfosten einzapfen, verriegeln, und dann die Mauer also auf den inwendigen Theil setzen, daß zwischen der Mauer und denen auswendigen Pfosten etwa noch ein Fuß leer bleibe. Auf die auswendige Pfosten und Riegel werden von Zeit zu Zeit rings herum starke Dihlen befestiget, und so wie ein Stück Mauer rings umher aufgeführt ist, wird der Zwischenraum zwischen ihr und den auswärts befestigten Brettern mit Lett verstossen. Sinkt die Mauer nicht gern mehr, so wird nur der Grund unter dem Rost weggeräumt, da denn die ganze Einfassung immer nachrutschet.

§. 96.

Wenn dieses Verfahren der Abteiffung in einem bruchigen Grund nicht anstehet, denn will ich ein auderes angeben, das ich selbst

selbst mit dem besten Erfolg practicirt habe. Auf einem meiner Aufsicht anvertrauten Salzwerk war ich genötiget einen Salzbrunnen ebenfalls in einem Bruch zu fassen. Da ich nun wuste, daß der Bruch etwa 20 Fuße tief in die Erde gieng, so lies ich einen Kreis auf die Erde abzeichnen, dessen Durchmesser 25 Fuse betrug, innerhalb desselben lies ich rund umher 24 Fuß tief Pfähle einrammen *; jeder Pfahl war von dem andern zwei Fus entfernet, der Pfahl selbst war 1 Schuh dick, und ich nahm hierzu lauter buchen Holz, und zwar ganze Stämme, denn geschnitten Holz taugt hierzu nicht. Hierauf ließ ich sämtliche Pfahlköpfe oben mit einem Kranz belegen, in welchen dieselbe eingezapft wurden. Nun fieng ich erst an, den Schacht abteiffen zu lassen, und so wie der Grund zwischen denen Pfählen einige Schuhe tief herausgeschaft worden, lies ich innerhalb rings herum von Pfahl zu Pfahl ein Stück von breitem Doppeldihl durch starke Nägel befestigen, und so lies ich fortfahren biß in die Tieffe, und erhielt in gar kurzer Zeit einen grosen und festen Schacht, innerhalb welchem ich nachmals eine Einfassung aufführen konnte. Nur dieses muß dennoch hierbei beobachtet werden, daß alle 7 biß 8 Schuhe der Schacht durch eine gute Verspriessung verwahrt werde, ich habe solche auf die Art, wie fig. 6. zeiget, machen lassen, woselbst sowohl das Hauptkreuz ABCD, als die kleine Spriessen a-u allemal auf einen Pfahl treffen.

§. 97.

* Es ist unbequem Pfähle von dieser Länge einzurammen, dahero man 2, 3. und mehrere Pfähle, welche kürzer sind, auf einander setzen kann, welches ich mit dem besten Erfolg gethan habe.

§. 97.

Wem aber auch diese Art der Abteiffung in einem Bruch nicht gefällt, der kann sich folgenden Verfahrens bedienen, das mir von einem gutem Freund ist mitgetheilt worden: man lasse ausserhalb des Kreises, innerhalb welchem die Abteiffung geschehen soll, lauter keilförmige Schächte aaa fig 7. machen, und nachdeme solche fertig, fange man erst an den grosen Hauptschacht A abteiffen zu lassen. Bei dieser Manier gehet man sehr sicher, und man hat weiter gar keiner Verspriessung mehr nöthig, weil die kleine Schächte wegen ihrer keilförmigen Gestalt allen Gegendruck aushalten. Ich habe dieses Verfahren selbst noch nie practicirt, und werde es auch nie practiciren, weil es kostbar und langweilig ist. Sonst ist leicht zu begreiffen, daß es das sicherste sein muß.

§. 98.

Ich komme endlich auf die dritte im 85. §. aufgeworfene Frage. Was die Materialien anlanget, welche zu der Einfassung eines Salzbrunnens gebraucht werden, so können solche Holz oder Steine sein. Die in ein Viereck gefaßte habe ich noch nie anders, als von Holz gesehen. Es ist aber zu merken, daß wenn diese Einfassung einiger massen von Dauer sein soll, auf allen Seiten immer ein Balken auf den andern gelegt und aufgedollet werden muß; man nennt dieses Veriochen. Man könnte auch die runde Brunnen auf eben die Art einfassen. In Ansehung des Holzes selbst muß eine gute Wahl getroffen werden. Es ist aus der Erfahrung bekannt, daß Eichen und Erlenholz, wie auch Buchen das

beste

Digitized by Google

beste zu Wassergebäuden ist. Dieser Gattungen Holzes bediene man sich also auch zur Einfassung eines Brunnenschachts. Bohlen zur inwendigen Verkleidung lassen sich leicht aus Eichenholz schneiden, ist aber solches rar und schwer zu bekommen, so kann man solche aus Tannenholz schneiden lassen, denn die Erfahrung lehret, daß Tannenholz im Salzwasser dauert.

§. 99.

Der Steine gibt es überhaupt zweierlei Arten. Sie werden entweder in oder über der Erde gefunden, oder durch Kunst gemacht. Erstere haben nach der Mannigfaltigkeit ihrer Theile, aus welchen sie bestehen, oder nach ihrer verschiedenen Lage, verschiedene Benennungen. Diejenige welche in unseren Gegenden am häufigsten gefunden und zum Mauern gebraucht werden, sind die Felsen- oder Bruchsteine, Sandsteine, Feldsteine und Kalksteine.

§. 100.

Die Felsensteine werden deswegen Bruchsteine genennet, weil sie in allzugrosen Stücken an einander hängen, und dahero gebrochen werden müssen. Man muß ihre Güte erforschen, ehe man sie zum Mauerwerk in einen Brunnenschacht gebrauchen will. Dieses kann man entweder schon aus der Erfahrung wissen, oder man probirt sie durch Schlagen., wodurch man von dem starken oder schwachen Zusammenhang ihrer Theile überzeugt werden kann. Geben sie im Abschlagen einen harten Klang, so ist es ein gutes Merkmahl. Schwitzen sie anfänglich in freier Luft, so thut man

Digitized by Google

wohl, wenn man sie erst trocken werden lässet, dadurch werden sie oft fester coagulirt.

§. 101.

Sand- und Kalksteine taugen nichts zu Einfassung der Salzbrunnen, weil sie von der Soole nach und nach aufgelöset werden.

§. 102.

Feldsteine sind meistentheils die besten. Diejenige werden mit solchen Nahmen belegt, welche auf der Oberfläche der Erde gefunden werden, sie mögen nun in kleineren Stücken oder in Felsenmäsigen Stücken da liegen. Da sie durch Wind und Wetter, durch Frost und Hitze die Probe ausgehalten haben, so kann man sich ihrer, wo sie in hinreichender Quantität zu haben sind, vor allen andern bedienen.

§. 103.

Mauersteine, die durch Kunst gemacht sind, werden gebackenen oder gebrannte Steine genennet. Wann sie aus guter Materie verfertiget und wohl ausgebrannt sind, kann man sich ihrer gar wohl zur Ausmaurung eines Brunnenschachts bedienen. Ihre Güte wird erkannt, wann sie beim Anschlagen hell klingen, und wenn ihre Masse nicht grobkörnigt aussiehet. Letzteres kann man erfahren, wenn man von einem Hauffen einige entzwei schläget, und auf dem Bruch darnach siehet, ob grobe Körner inwendig wahr zu nehmen sind.

§. 104.

Digitized by Google

§. 104.

Ausser diesen Materialien gehören freilich noch mehrere hieher, die bei der Einfassung erforderlich sind, als Kalk, Sand, Lett ꝛc. da ich aber solche nur als ein Mittel betrachte, die bißhero beschriebene Materialien zu verbinden, so werde ich deren nur in der Folge, wo sie hin gehören, Erwehnung thun.

§. 105.

Ehe man nun zur Verbindung dieser Materialien und zur wirklichen Einfassung schreitet, so ist vor allen Dingen höchst nötig, daß man den Grund und Boden im Schacht entweder schon gründlich kenne, oder solchen annoch unverdrossen untersuche, damit man voraus wisse, was man davon erwarten könne, oder zu befürchten seie. Denn es verstehet sich von selbst, daß bei diesem Brunnenbau, wie bei jedem andern Gebäude, vorerst ein Fundament gemacht werden müsse. So lange demnach der Grund, worauf die Einfassung gesetzt werden soll, noch nicht fest ist, so lange darf mit diesem unterirdischen Gebäude noch kein Anfang gemacht werden.

§. 106.

Ein offener Kopf muß in einem vorkommenden Fall selbst zu beurtheilen wissen, wie er sich ein dauerhaftes Fundament in der Tieffe machen soll. Die Vorfälle sind in der Ausübung zu mannigfaltig, als daß man bestimmte Regeln darüber geben könnte. Denen Lehrbegierigen will ich jedennoch einige Fälle anführen und zeigen, wie ich glaube, daß es in solchen zu halten seie.

Digitized by Google

§. 107.

Wann die Einfassung von Tag aus durch Sinkwerke geschiehet, so gibt sich das Fundament von selbst, denn man lässet die ganze Last so lange fortsinken, biß sie genugsamen Widerstand findet. Gesetzt aber, es wären in geringer Tieffe sehr starke senkrecht aufsteigende Quellen, dabei der Grund und Boden ein weicher Torfboden von ziemlicher Tieffe, die Soole in Ansehung der Qualität und Quantität von solcher Beschaffenheit, daß man damit völlig zufrieden sein könnte, ihre quellende Quantität auch eine weitere Abteiffung sehr beschwerlich und gefährlich machte; wenn alle diese Umstände zusammen auf einmal einträtten, und man also genötiget wäre, die Einfassung einer solchen Quelle zu beschleunigen, ohne ein festeres Fundament in mehrerer Tieffe zu suchen, so müste man auf die Bereitung eines Fundaments denken. In diesem Fall visitire man, wie tief der weiche Boden gehe, und nach der Grösse dieser Tieffe lasse man sich eichene oder buchene * Pfähle verfertigen, welche durch den weichen Boden hindurch in einen festeren reichen. Dergleichen Pfähle können etwa zwei Reihen, wie fig. 89 andeutet, rings herum in den Boden des Schachts eingerammet werden. Kann ein Pfahl die Tieffe des festen Bodens nicht erreichen, so setze man einen anderen darauf, und treibe ihn samt dem ersten hinein. Wann sämtliche Pfähle also eingeschlagen sind, so lasse man sie

* Ich habe bei dergleichen Operation erfahren, daß gerade ganze Buchenstämme wegen ihres runden Wuchses besser und dauerhafter zu Pfälen sind, als geschnittene eichene Pfähle.

sie wie fig. 8. im Stück ABCD angedeutet ist, auf den Köpfen mit aneinander schliessenden Querriegeln durch Einzapfungen, oder wenn sich dieses nicht füglich thun lassen will, durch Aufdollen verbinden, so hat man ein tüchtiges Fundament, auf welches man einen Kranz oder Rost von Eichenholz legen kann, welcher so breit sein muß, daß er beide Reihen Pfähle decket. Auf diesen Rost kann man nunmehro die Einfassung sicher aufführen.

§. 108.

Ein anderer Fall ist dieser: wann sich streichende Salzquellen in einer geringen Tieffe zeigen, und man befindet sich in Ansehung des Erdreichs gleichfalls in der im vorigen §. beschriebenen Lage, denen Quellen aber könnte nicht wohl weiter nachgespürt, sondern der Brunnen müste da gefast werden. Man müste in diesem Fall auf eben die Art, wie §. 107. angegeben worden, ein Fundament machen, jedoch mit dem Unterschied, daß man, weil keine Salzquellen senkrecht aufsteigen, nicht nur die Peripherie, sondern auch die ganze mittlere Brunnenfläche verpfählen, diese mittlere Fläche aber, so bald der Rost auf der äuseren Peripherie gelegt ist, mit starken eichenen Bohlen, welche auf die Pfähle mit hölzernen Nägeln befestiget werden müssen, belegen muß, damit das neben eindringende Salzwasser ganz rein erhalten werden könne.

§. 109.

Hat man aber einen festen Boden erreicht, so braucht es dieser Weitläuftigkeiten nicht. Man darf alsdenn nur einen Kranz von Eichen-

Digitized by Google

Eichenholz 5 biß 6 Zolle dick auf den Boden zu legen, auf welchem die Einfassung aufgeführt werden kann. Dieser Kranz, den man auch den Rost zu nennen pflegt, ist die Grundlage, und er richtet sich in Absicht der Form nach der Figur, den der Brunnen in seiner Einfassung, und in Absicht der Breite nach der Breite, welchen dieselbe bekommen soll.

Anmerk. Soll also der Brunnen rund werden, so muß der Rost auch rund sein, soll er sechs-, acht-, oder mehreckigt werden, so muß es der Rost ebenfalls sein.

§. 110.

Wir kommen endlich an die wirkliche Aufführung der Einfassung selbst und an die Verbindung der Materialien; nach der Theorie muß dieselbe so veranstaltet werden, daß die Einfassung dauerhaft seie und zugleich dem Eindringen der wilden Wasser vorgebeugt werde. Diese Regel muß aufs genaueste beobachtet werden, die Einfassung mag von Holz oder von Steinen gemacht werden sollen.

§. 111.

Es wird wohl nicht leicht jemand auf die Gedanken kommen, eine Einfassung von Holz zu verfertigen, wenn der Brunnen rund sein soll, denn die Unbequemlichkeit würde gar zu gros werden, weil zur Verjochung lauter zirkelrunde Bauhölzer zusammengeschiffet werden müsten. Wenn demnach eine hölzerne Einfassung anstehen mögte, der kommt kürzer und wohlfeiler davon, wenn er eine vieleckige Figur wählet. Ist diese einmal bestimmt, so verfährt man folgender massen: Ehe man noch den Rost in den Schacht legt, muß derselbe so zugerichtet sein, daß Pfosten in denselben eingezapfet

Digitized by Google

pfet werden können, denn wenn derselbe einmal liegt, so ist es mit gar vieler Beschwerlichkeit verknüpft, wenn man alsdenn noch viel daran arbeiten soll. Viele helfen sich zwar damit, daß sie die Pfosten auf den Rost anplatten, allein diese Art ist zu wiederrathen, weil sie nicht von Dauer ist. Soll der Brunnen die Gestalt eines Vielecks bekommen, so müssen ordentlicher weise so viele Pfosten eingezapft werden, als Ecken vorhanden sind, soll aber der Brunnenschacht rund werden, so ist die Anzahl der Pfosten willkührlich. Sämtliche Pfosten müssen hierauf durch Querriegel verbunden und in einer senkrechten Richtung erhalten werden. Diese beschriebene Verrichtung ist zu beobachten, es mag die Einfassung von Holz oder Steinen aufgeführt werden sollen. Nun gehet aber bei einer hölzernen Einfassung die Verjochung an, das ist, es werden hinter denen also senkrecht stehenden Pfosten von einem zum andern starke etwa 8 biß 10 und mehrere Zoll dicke Hölzer gelegt, welche genau an einander passen. An denen Pfosten müssen sie zusammen stossen und in einander eingekaffet, und hin und wieder durch starke Dollen befestiget werden. So fährt man fort rings herum eine Lage solcher Hölzer auf die andere zu legen biß oben hinauf. So oft diese Verjochung einige Schuhe hoch fertig ist, muß der hinter derselben noch befindliche leere Raum mit wohl verarbeitetem Letten vollkommen ausgestampft werden, um dem Eindringen der wilden Wasser dadurch vorzubeugen. Es ist begreiflich, daß eine solche Einfassung desto dauerhafter werde, je vielecktiger der Schacht gemacht, und je dicker die Hölzer zur Verjochung genommen werden. Wer es thun will, kann noch ausser dem den solcher Gestalt gefasten

Brunnen inwendig verbohlen, welches geschiehet, wann inwendig von einem Pfosten zum andern starke, etwa zwei biß drei Zoll dicke Bretter angenagelt werden, es dörfen aber diese Bohlen durchaus mit keinem eisernen, sondern mit starken hölzernen Nägeln, befestiget werden.

§. 112.

Es ist aber keinem Zweifel unterworfen, daß eine steinerne Einfassung, wann sie mit der gehörigen Vorsicht aufgeführt wird, vorzuziehen seie. Eine pur steinerne Einfassung würde ich zwar allemal widerrathen, weil nicht nur bei denen vielfältigen Verrichtungen, welche in einem Salzbrunnen von Zeit zu Zeit vorgenommen werden müssen, gar leicht ein Stein herausgebrochen oder gestossen und dadurch die Mauer mit der Zeit Schaden leiden kann, sondern weil man auch nicht immer nach seiner Willkühr lauter solche Steine haben kann, welche vom Salzwasser selbst nicht mit der Zeit mürbe gemacht werden; dahero mein Vorschlag, solche Brunnen zu fassen, folgender ist: Man verfahre mit Legung des Rostes, und Aufstellung der Pfosten, wie §. 109. und §. 111. beschrieben worden. Hierauf lasse man den Raum zwischen denen Pfosten und Riegeln aufmauern. Die Dicke der Mauer muß man nicht leicht unter 2½ Schuh machen lassen, und man handelt weislich, wenn man solche wenigstens auf zwei gegenüberstehenden Seiten zugleich anfangen lässet, damit, wenn ja der Rost von der Last noch etwas sinken sollte, die Senkung nicht ungleich geschehe. So wie nun drei biß vier Schuhe rings herum aufgemauert sind, muß der noch übrige leere Raum hinter der Mauer mit wohl verarbeitetem Letten aus-

ausge-

Digitized by Google

ausgestampft werden, damit denen wilden Wassern aller Zugang verstopft werde.

§. 113.

Die platten Bruchsteine, wenn sie nur an sich fest sind, thun hier die beste Dienste, weil solche flach und nicht allzu dick sind, dahero gut verbunden werden können. Um diesen Steinen eine festere Lage unter sich zu geben, müssen die Lücken und Räume, welche sie im Aufmauern zwischen sich lassen, mit einer schicklichen Materie ausgefüllt werden. Der Speiß, welcher eine Mischung von Kalk und Sand ist, taugt zu diesem Mauerwerk nicht, weil solcher von dem Wasser leicht wieder ausgespült wird. Gemeiniglich bedient man sich hierzu des Mooses. Ich habe bei dergleichen Ausmauern eine andere Probe gemacht, und habe Moos mit Letten vermischen und verarbeiten sodenn die Steine statt des Speises damit verbinden lassen, welches sehr gut gethan, nur muß des Mooses in dieser Mischung nicht zu wenig genommen, und dieselbe nur in der Mitte und hinterwärts gebraucht, vorne aber ins Gesicht die Oefnungen mit pur Moos verstopft, und dann solche mit kleinen Steingen ausgekeilt werden. Wird aber eine solche Mauer von gebrannten Steinen aufgeführet, so thut man wohl, wenn man ein besonderes Cement zu ihrer Verbindung machet, das aus Ziegelmehl und Kalk bereitet wird. Ist der Brunnenschacht rund, so erhält die Mauer eine stärkere Dauer, wenn man die Steine nach der Verhältniß des Zirkels besonders verfertigen und brennen lässet.

Digitized by Google

§. 114.

Eine solchergestalt aufgemauerte Einfassung muß nun innerhalb des Schachts wohl verbohlt werden, um denen §. 112. angeführten Befürchtnissen zu entgehen. Die Bohlen dörfen hierzu nicht unter zwei Zoll dick, und können entweder von Eichen- oder von Tannenholz sein. Erstere müssen zuvor in Wasser gelegen haben, damit sie den Loh verliehren, sonst lauft man Gefahr, daß sie sich im Brunnen krumm ziehen.

§. 115.

Mannigmal ist ein Salzbrunnen so tief, daß, wenn er durch Saugwerke gewältiget wird, die Pumpen in einem Zug die Soole nicht heraufbringen können. In diesem Fall müssen zwei oder wohl gar drei Pumpen also angebracht werden, daß eine der andern das Wasser in ein besonderes in dem Schacht befestigtes Behälter zubringet. Um nun so wohl dieses Behälter, als auch die Pumpensätze selbst gehörig befestigen zu können, ist es nötig, daß zuweilen starke Hölzer, wozu das Tannenholz das beste ist, ins Kreuz von einem Ende biß zum andern innerhalb des Schachts gelegt werden, welches dann während dem Aufmauern am besten geschehen kann, weil man dergleichen Hölzer auf die Mauer legen, und einmauren kann. Man kann sie auch schon beim Spriessen anbringen fig. 6, ABCD.

§. 116.

Die Einfassung eines Brunnenschachts muß so weit in die Höhe fortgeführt werden, daß sie noch etwa drei Schuhe über die Oberfläche

fläche der Erde hervorrage, damit nicht nur der Gefahr vorgebeugt werde, daß jemand leicht hineinfalle, sondern auch damit bei starken Regengüssen und Ueberschwemmungen, besonders an denen Orten, wo dergleichen Brunnen in einer tieffen Gegend liegen, kein wildes Wasser hineindringen könne. Damit auch diese hervorstehende Mauer nicht so bald beschädiget werde, kann man oben solche mit einem breiten Kranz von ausgehauenen Sandsteinen, oder auch vom starkem Eichenholz belegen.

§. 117.

Um jedesmal ohne Aufenthalt den Brunnen befahren zu können, kann man nach allem diesem eine oder zwei starke Leitern an der inwendigen Seite des Schachts durch starke eiserne Klammern befestigen. Die Vorsicht aber erfordert hierbei, daß die Leiterbäume zugleich hin und wieder mit starken hölzernen Nägeln von Eichenholz angeheftet werden.

§. 118.

Während der Abteiffung des Schachts und dessen Einfassung eräugnet sich es bißweilen, daß starke schwefelige und arsenicalische Dünste darinnen aufsteigen, die man **Wetter** nennet. Diese kommen mannigmal so häufig, daß niemand im Stand ist, ohne Lebensgefahr im Schacht zu arbeiten. Ich erinnere mich, daß der verstorbene Geh. Rath Waitz v. Eschen, als er einen gewissen Salzbrunnen zu Nauheim fassen liese, wo wegen der aufsteigenden bösen Wetter niemand arbeiten konnte, stets eine Pfanne voll glüender Schmidtkohlen in der Tieffe unterhalten liesse, welche die Dünste

 verzehr=

verzehrten, und die Arbeiter dadurch vor diesem schädlichen Gift verwahrten. Dieses Mittel ist aber nicht allemal hinreichend. Ich habe in einem ähnlichen Fall weil die Kohlen jedesmal augenblicklich mit einer weisen Krust überzogen und erstickt wurden, Strohfackeln gebraucht; so bald diese brennend in die Tieffe kamen, liessen die Dämpfe, vor denen sonst kein Mensch bleiben konnte, nach.

§. 119.

Wann sich allzu nahe bei Salzbrunnen wilde Wasserquellen äusern, und zu befürchten stehet, daß solche unter der Einfassung des Salzbrunnen Schachts durchbrechen mögten, so ist es räthlich der wilden Quelle nachzuspühren, solche aufzuräumen, und sie in einen besondern Schacht zu fassen, damit sie vielmehr in diesen ihren Ausbruch nehme. Man kann sodann diesem Wasser entweder einen Ausfluß auf der Oberfläche der Erde lassen und solches ableiten, oder wenn man Bewegungskräfte genug hat, und die Umstände erfordern es, eine besondere Pumpe zu dessen Wegschaffung halten.

§. 120.

Ich komme nun auf den zweiten Theil eines Salzbrunnens, welcher auf und über der Oberfläche der Erde stehet. Man belegt diesen besonders mit dem Namen eines **Brunnenhauses.** Wir müssen dieses nach seiner Bequemlichkeit und nach seiner Festigkeit und Dauer betrachten.

§. 121.

Richtet man sein Augenmerk auf die Bequemlichkeit eines Brunnenhauses, so muß es so eingerichtet werden, daß diejenige Verrich-

Digitized by Google

Verrichtungen ohne Hinderniß von statten gehen können, um derentwillen es gebauet ist. Weil die Pumpen darinnen das Wasser wältigen und oft auf eine solche Höhe bringen müssen, damit es durch seinen Fall biß an den Ort kommen könne, wo man es hin haben will; weil ferner darinnen die Einrichtungen der Pumpen gemacht, und diese nötigen falls reparirt werden sollen; so folgt hieraus, daß es 1) die nötige Höhe 2) den erforderlichen Raum und Weite und 3) behöriges Licht haben müsse.

§. 122.

Die Höhe wird bestimmt theils durch die Höhe, welche diejenige Orte haben, wo das Wasser hingeleitet werden soll, theils durch die Verschiedenheit der Kunstmaschinen. Sollte zum B. die Brunnensoole nur in die untersten Soolkasten der Gradirhäuser geleitet werden, und diese lågen nur einige Schuhe höher, als die oberste Fläche des Brunnenschachts, so würde es thöricht sein, einen hohen Thurn zu bauen. Sollte aber die Brunnensoole in die obern Tröge des Gradirhauses geleitet werden, und diese Höhe betrüge 30 und mehr Fusse, so folgt natürlich, daß auch, wenn man Saugwerke hat, die Soole schon im Brunnenhaus auf diese Höhe gehoben werden, folglich das Gebäude darnach eingerichtet werden müsse. Wäre aber die Höhe, auf welche die Soole getrieben werden sollte, noch so beträchtlich, und man hätte Druckwerke, so braucht man abermals kein hohes Gebäude.

Digitized by Google

§. 123.

Es gibt in einem Brunnenhaus immerfort etwas zu thun, und wenn Pumpen, Kunstkreuze u. d. g. verfertiget, oder reparirt werden sollen, so muß Raum da sein. Wann der Raum zu eng ist, und der Kunst- oder Brunnenmeister soll sich nach dem Raum, und dieser sich nicht nach der Beschaffenheit der vorzunehmenden Verrichtungen einschränken und richten, so gibt es gemeiniglich Pfuscharbeit, wovon ich die leidige Erfahrung habe. Die Arbeiter werden selbst dabei verdrüslich, wenn sie sehen, daß sie um des engen Raums willen mehr Zeit über einer Arbeit zubringen sollen, als sie sonst nötig hätten. Diesen Raum nach einem gewissen Maas allgemein zu bestimmen, ist eben so ohnmöglich, als wenn man den inwendigen Raum einer Kirche bestimmen sollte, ohne zu wissen, wie stark die Gemeinde ist, welche ihn ausfüllen soll. Es bleibt also dieses in jedem vorkommenden Fall einem vernünftigen Mann überlassen, und wird nur so viel hiermit gezeigt, daß man diesen Punct bei Anlegung eines Brunnenhauses ja nicht ausser Acht lassen müsse.

§. 124.

Soll gute Arbeit in einem Brunnenhaus gemacht werden, sollen vorhandene oder sich ergebende Fehler und Gebrechen gleich in die Augen fallen, so muß des Tages Licht den inwendigen Raum, besonders die Gegend, wo die Kunstmaschinen stehen, hinlänglich beleuchten. Hieraus folgt, daß man nicht blose Guklöcher, sondern Oefnungen oder Fenster von hinlänglicher Höhe und Weite, ohne sich

Digitized by Google

sich an eine Simmetrie zu binden, an denen nötigen Orten angebracht werden müssen. *

§. 125.

In Ansehung der Festigkeit und Dauer kommt es bei einem Brunnenhaus auf eben die Regeln an, welche die Baukunst hierinnen überhaupt an die Hand gibt, es würde also überflüßig sein, wenn ich jene Regeln allhier abhandeln wollte, da ich solche bei einem Salzwerksverständigen voraussetze. Nur dieses will ich hierbei bemerken, daß da dergleichen Brunnenhäuser keine Lasten zu tragen haben, sondern nur gegen Wind und Wetter und zur Verwahrung gegen den Anlauf dienen, kein so starkes Holzwerk dazu erforderlich ist, und wer eine weitere Ersparniß anbringen will, kann das Dach so wohl, als die Seitenwände blos mit Dihlen zuschlagen und solche mit Schiftheer überstreichen lassen.

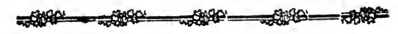
§. 126.

Bisweilen geschiehet es, daß die Maschinen, vermittelst welcher die Soole aus dem Brunnenschacht gewältiget wird, zunächst bei denen Salzbrunnen angebracht werden. In diesem Fall können viele Kosten erspart werden, wenn das Brunnengebäude zugleich auch diese Maschinen bedecket. Bei einem Wasserrad muß

* Diese letzte Regel scheint vielleicht manchem überflüßig zu sein, und sie ist es auch für einen Sachkundigen und vernünftigen Mann. Ich kann aber doch versichern, daß ich auf mehr, als einem Salzwerk diesen grosen Fehler in Brunnenhäusern wahrgenommen habe, daß man den Tag mit einer Laterne hat hineintragen müssen.

Digitized by Google

muß ich zwar diese allzunahe Nachbarschaft mißrathen, weil man so viel, als möglich, das wilde Wasser von denen Salzbrunnen zu entfernen suchen muß. Bei einem Trittrad oder sonstiger Roßkunst aber gehet dieser Vorschlag sehr wohl an, desgleichen bei einer grosen Windmühle. Letztere muß ohnehin nach Art eines Thurns in die Höhe gebauet werden, wobei denn die Einrichtung gemacht werden kann, daß sie über einen Brunnenschacht zu stehen komme, dadurch ein besonderes Brunnenhaus ganz erspart wird.



Zweites Capitel von

Anlegung derer Gradirhäuser.

§. 127.

Wann ein Körper von fremden heterogenen Theilen befreiet, oder homogene Theile ihm zugesetzt werden, so wird er in seiner Eigenschaft erhöhet, und man ist alsdann berechtiget, von ihm zu sagen, daß er verbessert oder veredelt seie. (§. 23.*)

§. 128.

Wann die Soole auf diese Art erhöhet wird, so heist diese Zubereitung Soolenverbesserung, Soolenveredlung. Geschiehet dieses in freier Luft ohne Zuthun eines künstlichen Feuers, nach

Digitized by Google

nach und nach, stuffenweis oder per gradus, so wird solches mit dem Namen **Soolen = Gradirung** oder auch nur schlechtweg **Gradirung** belegt; geschiehet es aber mit Beihülfe eines gemachten Feuers, so nennt man es **Salzsiedung**, oder schlechtweg: **Siedung**. Von beiderlei Zubereitung wird unten im dritten Abschnitt gehandelt.

§. 129.

Ein solches Gebäude, in welchem die Soolengradirung bequem und ohne Hinderniß vorgenommen und befördert werden kann, wird **Leckhaus, Gradirhaus, Gradirbau** genennet.

§. 130.

Die Erfindung der Gradirhäuser gehört unter die deutsche Erfindungen, und sie ist nicht über zwei hundert Jahr alt. Vorhero, da Deutschland noch Holz im Ueberfluß hatte, hat man die Soole roh, wie sie aus den Quellen kam, versotten, wovon ich in alten Salzwerksacten vom dreizehenden und vierzeheuden Jahrhundert deutliche Beschreibungen gefunden habe. Es scheint aber, daß im sechszehenden Jahrhundert das Holz in Deutschland schon ziemlich zusammen geschmolzen gewesen ist. Denn die Salzsieder, oder die Gewerkschaften der Salzsiedereien haben um diese Zeit schon angefangen, auf andere Mittel zu denken, ihre Soolen mehr ins Enge zu bringen, um Holz zu ersparen.

§. 131.

Die erste Gradirgebäude in Deutschland sind ohnstreitig auf dem Hanauischen Salzwerk zu Nauheim errichtet worden, allwo

Digitized by Google

im Jahr 1579. von der damaligen Gewerkschaft * zu Ersparung des Holzes bei der Siederei verschiedene Kasten mit Leckwänden von Stroh, welche die Taglöhner mit der Soole begiesen musten, aufgerichtet worden. Obgleich diese Gradir- oder Leckhäuser, wie man sie damals nannte, elende Gebäude mögen gewesen sein, so kann ich doch meinem Vaterland den Ruhm der ersten Aufstellung dieser Gebäude in Deutschland von andern Scribenten nicht absprechen lassen. Diejenige irren also sehr, welche die erste Erfindung der Leckhäuser einem gewissen Matthäus Meth aus Langensalze zuschreiben, welcher erst im Jahr 1599 also zwanzig Jahre nach der Errichtung der Gradirgebäude zu Nauheim, die Leckhäuser in Sachsen angegeben hat; wahrscheinlich hat derselbe die erste Gradirgebäude vorhero in Nauheim gesehen und in Sachsen nachgeahmt. Ich werde dadurch auf diese Gedanken verleitet, weil eben um diese Zeit herum, nämlich im Jahr 1606. ein gewisser Matthäus Meth aus Sachsen um den Bestand des Nauheimer Salzwerks zu Hanau nachgesucht, solches auch erhalten, und von Sachsen aus besorgt hat; es muß ihm also vorhero schon das Nauheimer Salzwerk bekannt gewesen sein.

§. 132.

* Dieses Salzwerk, welches in älteren Zeiten geringen Privatis eigenthümlich zugehörte, ist nunmehro ganz herrschaftlich; es ist, in Absicht der Kunst, ein Muster aller Salzwerke, und für jeden Kenner sehenswürdig; es würde aber nie zu dieser Vollkommenheit und Gröse gekommen sein, wenn es in den Händen einzeler Eigenthümer geblieben wäre. Es bringt seinen Durchlauchtigsten Besitzern beträchtliche Zinsen von einem sehr ansehnlichen Capital, und ernährt, was das fürtreflichste ist, eine grose Anzahl Unterthanen in der Nähe und Ferne; es legt aber zugleich einen überzeugenden Beweis dar, daß Salzquellen in den Händen der Fürsten oft mehr nutzen können, als in den Händen einzeler Eigenthümer.

Digitized by Google

§. 132.

Diese erste Gradirgebäude waren nur 30 biß 35 Schuhe lang, dabei sehr niedrig, hatten weder Tropftröge noch Tropfrinnen, auch keine Windstreben, dahero auch bei geringem Sturm allemal etliche umgeworfen wurden. Allein die zu denen damaligen Zeiten immer gröser gewordene Theuerung des Holzes, und die Erfahrung, daß dieses Mittel zu Verminderung des Brandes dienlich seie, nöthigten unsere alte Deutsche, auf die Verbesserung von Leck- oder Gradirhäuser mehr Nachdenken zu verwenden. Es wurden auch von Zeit zu Zeit Verbesserungen angebracht und biß in den Anfang des itzigen Jahrhunderts waren sie in ziemlicher Vollkommenheit; allein die schädliche Strohwände wollten noch nicht ausgemustert werden, biß endlich ein Waitz in Hessen, ein Beust in der Pfalz und ein Borlach in Sachsen aufstunden, welche die Salzwerkskunde zuerst wissenschaftlich tractirten, und die Einrichtung der Gradirhäuser zu einem weit höheren Grad der Vollkommenheit brachten, wie wir sie itzo meistens sehen. Sie schafften die Strohwände ab, und richteten Wände von Schwarzdornen auf; auf denselben wurden Tröpftröge mit Tropfrinnen und zu Ersparung der Kosten für allzu viele Menschen Kunstmaschinen angelegt; und ich glaube, wir sind doch noch nicht ganz biß zur Vollkommenheit gelangt, es lassen sich noch immer hier und da Verbesserungen anbringen, welche bißher übersehen worden sind.

§. 133.

So bald man den Gedanken, ein Gradirhaus zu bauen festgesetzt hat, so hat man

1) dessen Ausdehnung in die Länge, Breite und Höhe
2) dessen Stellung und Lage zu bestimmen, und sodenn
3) seine wesentliche Theile woraus er bestehen soll, und deren Verbindung in Betrachtung zu ziehen.

§. 134.

Die Länge eines Gradirhauses hat, an und für sich betrachtet, keine bestimmte Grenzen. Es ist willkührlich, ob man drei Gradirhäuser, deren eins 50, das zweite 100 das dritte 120 Schuhe lang ist, oder ob man nur eins von 270 Fusen lang bauet. Es wird also überhaupt einerlei sein, ob man mehrere kleine Gradirgebäude, oder ob man nur eines errichtet, das desto länger ist. Eine andere Frage aber ist diese: wie viel Fus Gradirgebäude man in einem vorkommenden Fall, nach dem Längenmaas gerechnet, haben müsse? Diese Frage lässet sich theoretisch nicht beantworten, sondern richtet sich nach denen jedesmaligen besondern Umständen eines neu zu errichtenden oder zu verbessernden Salzwerks. So bald aber diese Umstände erwogen und hiernach die Anzahl Fuse bestimmt worden, alsdenn ist auch zugleich dadurch die Länge bestimmt, das Gradirhaus mag nun diese Länge an einem Stück oder in verschiedenen Stücken bekommen.

Anmerk. Auf allen heutigen Salzwerken wird die Menge der Gradiergebäude nach der Länge der darinnen befindlichen Dornwänden geschätzet, und so auch bei einem neu anzulegenden oder zu verbessernden Salzwerk die erforderliche Anzahl Fusse nach dem Längenmaas bestimmt. Ich wollte diese Schätzung gelten lassen, wenn die Höhe der Dornwände durchgängig und beständig einerlei oder ein für allemal so bestimmt wäre, daß es keiner weitern Frage unterworfen wäre, wie hoch dieselbe sein müsten? Da dieses aber nicht ist, sondern dieselbe bald höher, bald

bald niedriger gemacht werden, so halte ich die Bestimmung der Gradirgebäude nach dem Längenmaas für unrichtig. Denn es ist aus der Naturlehre bekannt, daß sich die Ausdünstung nach der grösseren oder kleineren Oberfläche richtet. Wollte man nun in einem vorkommenden Fall die Grösse eines Gradirhauses nach dem Längenmaas bestimmen und z. B. auf 200 Fuse setzen, ohne die Höhen der Dornwände in Anschlag zu bringen, so würden nach denen Gesetzen der Ausdünstung ganz unrichtige Resultate herauskommen, wann die Höhe auf 15' und wann sie auf 20' gesetzt würde, denn im ersten Fall würde eine Fläche der Dornwand 3000 Quadratschuhe, im andern Fall aber 4000 Q. F. betragen, folglich würden bei gleicher Länge des Gradirhauses die Ausdünstungen sich wie 3 : 4 verhalten. Aber auch dieses ist noch nicht einmal richtig, so sehr einleuchtend diese theoretische Wahrheit ist. Denn es ist aus der Erfahrung bekannt, daß eine Dornwand desto geschwinder gradire, je höher sie ist, woraus folget, daß, wann auch der Flächeninhalt zweier Dornwände gleich ist, dennoch die Ausdünstungen verschieden sein können. Wann demnach z. B. eine Dornwand 200 Schuhe lang und 15 Schuhe hoch, eine andere 150 Schuhe lang, und 20 Schuhe hoch wäre, so würde zwar in beiden Fällen der Flächeninhalt 3000 Q. F. betragen, allein die leztere Dornwand würde dennoch, vorausgesezt, daß beide einerlei Lage haben, mehrere Ausdünstungen verursachen, als die erstere. Ich kann dahero nicht bergen, daß ich mich wundere, daß diese Bemerkung so gar der Aufmerksamkeit groser Salzwerkskenner entgangen, und daß sie von ihnen in der Ausübung nicht besonders in Erwägung gezogen worden ist. Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit meine Gedanken über den Grund der Begebenheit zu äusern, warum eine hohe Gradirwand geschwinder gradire, als eine niedrige. Die Hauptursache mag wohl diese sein, weil die Luft diejenige leichte oder wilde Wassertheile, welche sie von der Soole absondert, in mehrerer Höhe leichter über die Soolkasten hinaustreiben kann, als bei einer geringeren Höhe. Man stelle sich zwei Dornwände a b und $\alpha\,\beta$ fig. 9. vor, deren Höhen sich verhalten sollen, wie 3 : 4. Die Entfernung ihrer vorderen Flächen von den Seitenborden b c und $\beta\,\gamma$ seien gleich gros, und nun bilde man sich ein, eine gleich grose Krafft der Lufft, sondere in der Höhe bei a und α einen Theil wilder Wassertheilgen ab und entferne diese losgerissene Theilgen unter gleichen Winkeln von der Dornwand, so werden die Wassertheilgen, welche oben bei a abgerissen worden von der niedrigeren Wand, wieder bei c in den Soolkasten fallen, hingegen bei α von der höhern Wand unter eben dem Winkel

bei

bei y über den Soolkasten herausfallen, also im ersten Fall sich mit der Soole wieder vereinigen, im andern Fall aber nicht. Ich bin von dieser Erscheinung mehr, als einmal, ein Augenzeuge gewesen. Hierzu mögte nun noch ein anderer Grund kommen, daß nämlich die Wassertropfen bei einer hohen Gradirwand länger in freier Lufft erhalten, und dahero von der Lufft und Wind öfters zertheilt, in der Dornwand hin und her geworfen und also wegen der dadurch gröser gemachten Oberfläche der Wassertropfen leichter verdunstet werden können. Mehreres von der erforderlichen Höhe wird in der Folge vorkommen.

§. 135.

Die Breite eines Gradirhauses ist ebenfalls bißhero sehr unbestimmt gewesen. Da es aber billig ist, daß in dieser Wissenschaft, wie bei andern, ein für allemal gewisse Gründe fest gestellt und das willkührliche wenigstens in so weit, als es der Sache nachtheilig ist, eingeschränkt werde, so werde ich mich bemühen, so viel möglich, nach theoretischen Gründen, und wo diese ermangeln, aus der Erfahrung in der Folge das beste Maas der Breite anzugeben.

§. 136.

Die Breite eines Gradirgebäudes kann nicht allgemein festgesetzt werden, es hängt solche theils von der Höhe der Dornwände, theils von deren Dicke, und zum Theil von der Anzahl der Dornwände, welche darinnen zu stehen kommen, ab. Diese Umstände müssen dahero zuvor genauer erwogen werden.

§. 137.

Aus der Anmerk. des §. 134. läßt sich der Schluß machen, daß je höher eine Dornwand ist, desto breiter muß der Soolkasten, und

und folglich der ganze Gradirbau, sein. Denn wird bei einer Höhe derselben der Soolkasten zu schmal gemacht, so werden die Tropfen schon bei einem mäsigen Wind herausgeworfen, und die edle Soole gehet verlohren; wird er zu breit gemacht, so wird der Bau nicht nur kostbarer, sondern es fällt auch mancher wässerige Tropfen, welcher über einen schmälern Soolkasten weggetrieben werden könnte, wieder in die Soole, und die Gradirung gehet zu langsam von statten. Die Gesetze der Laufbahn zu bestimmen, welche ein oben herabfallender Tropfen durch den erhaltenen Windstos nimmt, ist eine Aufgabe, deren Auflösung in die höhere Mechanik gehört, sie würde aber hier nur speculativisch sein und uns in der Ausübung nicht viel helfen, weil die Kraft des Windes zu mannigfaltig ist, und der Weg, welchen der Tropfen bei einerlei Windstoß durchwandert, sich immer anders verhalten muß, je verschiedener der Gehalt der Soole ist. Kurz, hier muß auf die Erfahrung und andere Nebenumstände gesehen werden. Hätte man z. B. Brunnensoole und Bewegungskräfte im Ueberfluß, so können die Soolkasten schmäler und die Dornwände über die Regel höher gemacht werden; gehet dadurch gleich mancher noch mit Salz geschwängerter Tropfen verlohren, so gehet doch die Gradirung geschwinder von statten, und das verlohrene darf nicht gerechnet werden, weil man dessen genug hat. Hingegen würde bei allen diesen gleichen Umständen übel gewirthschaftet sein, wann eine schon reichhaltiger gewordene Soole in einem Bau gradirt würde, welcher einen nicht breiteren Soolkasten, als die vorhin beschriebene Brunnensoole, hätte, denn was hier verlohren gienge, könnte schon nicht anders, als mit Unkosten und mit Zeit-

verlust wieder ersetzt werden. Wo hingegen Brunnensoole und Bewegungskräfte rarer sind, da würde es in allen Fällen unweislich gehandelt sein, schmale Soolkasten zu machen, weil man nicht viele Soole zu verlieren hat und deren Wältigung mit gröseren Kosten verknüpft ist.

§. 138.

Es ist dahero in der That ein kritischer Punct in jedem vorkommenden Fall die vortheilhafteste Höhe der Dornwände anzugeben, und nach dieser das beste Verhältniß der Breite eines Gradirbaues zu bestimmen. Es wird in der Folge von der Höhe noch mehreres gesagt werden, wir begnügen uns hier, nur zu bemerken, daß die geringste Höhe einer im untersten Soolkasten stehenden Dornwand, nicht unter 20 biß 21 Fusen sein darf, widrigen Falls erhält, wie die Erfahrung lehret, der Tropfen bei einer geringeren Höhe wegen seines kürzeren Aufenthalts eine so geringe Absonderung seiner wässerigen Theile, daß die aufgewendete Kosten dem Vortheil nicht proportional genug sind. Diese Höhe nehme ich demnach für allgemein als die geringste an, nach welcher die Breite eines Baues zu bestimmen ist.

§. 139.

Ordentlicher Weise soll jeder Tropfen oben auf die vordere Fläche der Dornwand, und nicht mitten in dieselbe fallen. Je dicker demnach eine Dornwand geschlagen wird, desto mehr Raum nimmt sie im Soolkasten ein, und desto breiter muß dieser und folglich der ganze Bau werden. Auch hier kann man nicht allgemein sagen, wie dick jede Dornwand sein solle. Setzen wir den Fall, daß ein

Gradir-

Digitized by Google

Gradirbau nur eine einzige Wand bekommen solle, so ist natürlich, daß solche dicker sein müsse, als wenn zwei oder mehrere Wände in einem Soolkasten neben einander stehen. Denn der Wind kann mit einerlei Kraft den Tropfen eher durch eine Wand durchjagen, als durch zwei Wände, weil er hier von seiner Kraft in der einen Wand viel verlieren muß. Um dahero im ersten Fall seine Gewalt zu mindern, damit nicht zuviel Soole verjagt werde, so ist nöthig, daß eine einfache Wand breiter geschlagen werde. Ich habe solche an manchen Orten, wo die Wände kaum 20 Fuß Höhe hatten, 10 Schuhe dick gesehen. Dieses ist aber übertrieben und in allem Betracht schädlich; die beste Breite soll unten her nicht über 7 Fuß betragen, hingegen wo zwei oder mehrere Wände neben einander stehen, ist es hinlänglich, wenn eine Dornwand unten 5 bis $5\frac{1}{2}$ Fus breit geschlagen wird.

Anmerk. Es ist hier immer die Rede, wann die Höhe der Wände nur 20 bis 21 Fusse beträgt, denn bei grösserer Höhe muß auch die Dicke der Dornwand zunehmen, damit sie nicht zu schwank werde und bei starken Winden, dem Eindruck unterworfen seie.

§. 140.

Nun sind wir im Stand die ordentliche Breite eines Gradirhauses etwas bestimmter anzugeben, jedoch mehr aus der Erfahrung, als aus der Theorie. Jene hat mich den Satz zu behaupten veranlasset, daß, wann die Höhe einer Dornwand 20 biß 21 Fusse beträgt, das vortheilhafteste Verhältniß der Breite des ganzen Baues etwa 21 Schuhe sein könne, wo nämlich für die untere Breite

	Schuhe	Zolle
der Dornwand — — — —	7 Schuhe	: Zolle
Für den Raum auf jeder Seite derselben 6′ —	12 —	: —
Für die Seitenborden, jede 3 Zoll —	: —	6 —
Für die Brustschwelle, welche auf die Balkenköpfe statt der Docken zu stehen kommt, 10 Zolle d. i. zu beiden Seiten —	1 —	8
Summa —	21 —	2

§. 141.

Aus vorangegeführter Verhältniß, welche ich im Durchschnitt für die beste gefunden habe, ersiehet man daß die untere Breite der Dornwand den dritten Theil der ganzen Breite des Gradirhauses betrage, wie auch daß die Höhe der Dornwand bei nahe der ganzen Breite desselben gleich seie. Man fahre demnach, wenn man die Dornwand höher haben will, nur in eben diesem Verhältniß fort, so wird man in der Ausübung sicher gehen. Befände man sich aber in dem Fall wie §. 137. angemerkt worden, daß man einen solchen Bau blos zu Brunnensoole bestimmen wollte, und man hätte an dieser und an Bewegungskräften einen Ueberfluß, denn kann man ohne Bedenken von diesem Verhältniß etwas abweichen und die Dornwand, wie auch den Raum zu beiden Seiten etwas schmäler machen.

§. 142.

Sollen zwei Wände in einen Soolkasten zu stehen kommen, so folgt, daß zwar der ganze Bau um ein merkliches breiter werden müsse; weil aber der Wind die Soole hier durch zwei Dornwände und

und den leeren Raum zwischen denenselben hindurchjagen muß, so verliert er einen grosen Theil seiner Gewalt, und es ist dahero nicht nöthig, daß die Wände so dick und der Vorplatz vor denenselben so breit werde. Wann bei mehrerwehnter Höhe für die untere Breite

	Fuß	Zoll
jeder Wand höchstens $5\frac{1}{2}$ Fus, das ist, für beide	11 Fuß	— Zoll
Für den Zwischenraum zwischen beiden Wänden	11 —	;
Für die Entfernung jeder äuseren Seite biß an die Seitenborden $5\frac{1}{2}$ Fus — —	11 —	;
Für die Dicke der Seitenborden 3 Zoll oder —	; —	6
Für die Brustschwelle 10 Zolle — — — —	; 1 —	8
In Summa —	35 —	2

genommen wird, so wird man der Sache weder zu viel, noch zu wenig thun. Will man die Dornwände höher haben, so lasse man den Zwischenraum zwischen beiden Wänden ungeändert, weil dieser auch bei der grösten Höhe ohne Schaden weit genug bleibt,* den vorderen Raum aber biß an die Seitenborden lasse man bei jedem Schuh, den die Dornwand höher wird, auf jeder Seite nur um drei Zolle weiter werden, denn der Wind übt hier lange nicht mehr die Gewalt gegen die Soole aus, wie bei einer einfachen Wand. Sollte also zum Beispiel die Dornwand 26 Fus hoch gemacht werden, so kommen zu der ganzen Breite von $35\frac{1}{6}$ Schuhen noch auf jeder Seite fünfmal 3 Zolle, d. i. der ganze Bau wird nur um $2\frac{1}{2}$ Schuh breiter.

* Eine grösere Weite des Zwischenraums ist eher schädlich, als nüzlich, weil die wässerige Dünste, welche oft noch Gewalt genug hätten, durch die zweite Wand hindurch zu dringen, in dem weiten Zwischenraum den vom Wind erhaltenen Stos verlieren und sich in der zweiten Wand wieder grosen Theils anhängen.

§. 143.

Bei drei Wänden, so neben einander gesetzt werden, bekommt man die Breite von einer Dornwand und von einem Zwischenraum mehr, alles übrige aber bleibt ungeändert. Da kein Grund vorhanden ist, warum man hier für diese beide Stücke eine Abänderung machen solle, so setze man so viel Fuse hinzu, als bei einem zweiwändigen Bau der mittlere Zwischenraum und die Breite einer Dornwand betrug, auf diese Weise erhält man für drei Dornwände — — — — — 16 Fus 6 Zolle
Für zwei Zwischenräume — — — 22 — ⸗ —
Für die beide Vorplätze — — — 11 — ⸗ —
Für die Dicke der Seitenborden — — ⸗ — 6 —
Für die Brustschwelle — — — 1 — 8 —

Summa — 51 — 8

In Ansehung einer zunehmenden Höhe der Dornwände kann man verfahren, wie am Ende des vorigen §. von einem zweiwändigen Bau angegeben worden.

§. 144.

Die Höhe eines Gradirhauses richtet sich nach der Höhe der Dornwände, und diese erhalten die Bestimmung ihrer Höhen vornehmlich nach denen Kunstmaschinen, welche denen Trögen über denenselben die Soole zuführen gleich sind. Bestehen solche aus Druckwerken, so ist wohl keinem Bedenken unterworfen, daß die Wände, an sich betrachtet, so hoch gemacht werden können, als man es verlanget.

get. * Ich möchte jedoch auch bei Druckwerken die gröste Höhe der untersten Gradirwände nicht über 30 Fusse angeben, nicht nur deswegen, weil wirklich bei einer gröseren Höhe viele Soole bei dem geringsten Wind versprützt wird, sondern weil auch der ganze Gradirbau, wenn er nicht bei Sturmwinden dem Umsturz unterworfen sein soll, viel breiter gemacht werden muß, und dadurch so kostbar wird, daß der Vortheil, welcher durch den höheren Abfall der Soole erhalten wird, in einem zu geringen Verhältniß gegen die mehrere Kosten stehet.

§. 145

Wo man keinen Ueberfluß an Aufschlagwasser hat, da bedient man sich vorzüglicher der Saugwerke, und diese setzen der Höhe der Gradirwände engere Grenzen. Die Aerometrie oder Aerostotik belehrt uns, daß das reine Wasser in einer verschlossenen Röhre nur auf einer Höhe von 31 biß 32 rheinl. Fusen vom Druck der Lufft erhalten werden könne. Auf diesen allgemein bekannten Satz gründet sich die Lehre von den Pumpen bei Saugwerken. Wann man sich demnach dieser zur Wältigung der Soole auf die Gradirhäuser bedienen muß, so dörffte nach der Theorie die Höhe der Dornwände obiges Maas nicht übersteigen. Es tretten aber hierbei noch einige besondre Umstände ein, welche die bemeldete Höhe nicht einmal zu lassen. Auf denen Salzwerken, wo die Kunst- oder Brunnenmeister selten etwas von Theorie wissen, und wo niemals die Pumpen und Röhrensätze

* Auf dem Salzwerk zu Nauheim, wo die Künste fast lauter Druckwerke sind, siehet man dahero Dornwände von 35 Fusen hoch. Es kann zwar die Soole durch Saugwerke eben so hoch geleitet werden, aber mit vielen Kosten und Beschwerlichkeiten.

Digitized by Google

säße so genau ausgearbeitet sind, daß man sich eines Torricellianischen leeren Raums in denenselben versichern könne, anderer Gebrechen zu geschweigen, würde man übel fahren, wenn man vor Pumpen eine Höhe von 31 bis 32 Fusen annehmen und also die Dornwände so hoch machen wollte. Hierzu kommt noch weiter der Umstand, daß die Soole specifisch schwerer, als reines Wasser ist, einfolglich eine Säule von Salzwasser in einer geringeren Höhe das Gleichgewicht mit der Lufft halten muß. Man ist dahero genötiget, hier Theorie und Erfahrung mit einander zu verbinden. Diese hat mich belehret, daß man die Pumpen wenn die Soole 1 bis höchstens 12 lötig ist, nicht leicht über 27 bis 28 Fus hoch bei Saugwerken machen solle, wenn man sich nicht häuffigen unangenehmen Vorfällen aussetzen will. Rechnet man nun $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Schuh vor die Höhe von dem Boden derer untersten Kasten bis an die Dornwände, so bleiben vor die eigenthümliche Höhe der Dornwände aufs Höchste 26 Fus übrig. Für eine höher lotige Soole darf die Pumpe nicht so hoch sein. Siehe unten §. 428.

§. 146.

Dieses ist demnach die gröste Höhe, welche ich beim Gebrauch der Saugwerke für eine im untern Soolkasten stehende Dornwand angeben möchte. Die Höhe der obern Gradirwand, welche man allenfalls noch bei einem zwei = oder mehrwändigen Bau anbringen wollte, ergibt sich von selbst; sie kann nicht weiter, als biß auf einige Schuhe unterm Dach erhöhet, folglich bei der von mir angegebenen Breite bei einem zweiwändigen Bau nicht über 14 bis 15 Schuhe, bei einem dreiwändigen aber wohl 20 Schuhe hoch werden, woraus sich denn die Höhe eines ganzen Gradirbaues leicht ermessen lässet.

§. 147.

§. 147.

Das zweite wesentliche Stück, so bei einem Gradirgebäude Erwägung verdienet, ist dessen Lage und Stellung. (§. 133.) Im ganzen betrachtet muß zwar ein Gradirhaus, wie ein jedes anderes Gebäude senk- und wagrecht stehen. Nur aber der untere Theil oder der Boden des untersten Soolkastens, sollte da, wo er aufliegt, nicht völlig wagrecht liegen, sondern etwas schief, damit die darinnen befindliche Soole einen Fall habe. Dieses ist deswegen nöthig, damit sich das Wasser an einem Ort versammlen könne, wo die Pumpen dasselbe nach Erforderniß genau herausziehen können, welches nicht so gut würde geschehen können, wann die Lage des Bodens ganz wagrecht wäre, denn die Soole verbreitet sich sonst zu sehr darinnen, und die Tieffe derselben ermangelt, welche eine Pumpe beim Einsaugen erfordert.

§. 148.

Diese etwas schiefe Lage des untersten Soolkastens sollte billig bei einem Gradirbau, wenn er gleich noch so viele besondere Abtheilungen hätte, durchaus in einer einzigen sich neigenden Ebene fortlauffen. Man kann demohngeachtet nachhero den Kasten noch abtheilen, wie man will. Auf vielen Salzwerken habe ich aber das Gegentheil hiervon gefunden; man hat die Kastenböden wagrecht gelegt, und besondere Abtheilungen durch ganz abgesonderte Absätze, von denen immer einer tiefer, als der andere, gesetzt worden, gemacht, eben als wenn die Soole aus einer Abtheilung in die andere abgelassen oder abgezapft werden müste, da doch solches ganz

Digitized by Google

unnöthig ist, indem die Pumpen, welche ohnehin die Soole hinaufziehen müssen, dieselbe aus der einen Abtheilung in die andere bringen.

§. 149.

Diese Abweichung von der wagrechten Lage des Bodens, oder mich anders auszudrucken, der Fall kann auf 100 Schuhe höchstens $2\frac{1}{2}$ Zoll betragen, wenigstens habe ich diese schiefe Lage zu Erreichung des erwehnten Endzwecks in der Ausübung für hinreichend gefunden. Es ist eine unmittelbare Folge hieraus, daß, wenn, wie wir angenommen haben, der obere Theil eines Gradirhauses dabei immer eine wagrechte Lage behalten soll, die untern Dornwände um so viel an ihrer Höhe stets zunehmen, um so viel sich der unterste Soolkasten von der Horizontalfläche senket. Wann dahero auf 100 Schuhe $2\frac{1}{2}$ Zolle Fall gegeben wird, und eine der untersten Dornwände nach §. 138. nicht unter 20. und bei Saugwerken nach §. 145. nicht über 26 oder bei Druckwerken nicht über 30 Fuse hoch gemacht werden soll, so darf, wann vor den ersten Fus 20 Fus Höhe angenommen wird, der ganze Gradirbau für ein Saugwerk nur höchstens 2800 Fuse lang sein, weil sonst bei einer gröseren Länge die Dornwand über 26 Fuse hoch werden müste, dahingegen für ein Druckwerk die Länge 5000 Fuse in einem Stück fortlauffen könnte. Nimt man aber den ersten Fus zu 21, 22 oder mehreren Fusen in der Höhe an, so ist begreiflich, daß auch der Gradirbau eine kürzere Länge erhalten muß. Es wird also hierdurch die in einem Stück fortgehende Länge eines Gradirbaues, welche sonst so willkührlich geschienen hat, (§. 134.) näher bestimmt.

Anmerk.

Anmerk. Man wird durch diese Regel dennoch gar nicht eingeschränkt, ein viel längeres Gradirgebäude in einer geraden Linie fort zu bauen, wo solches andere Umstände erfordern. Nur müste man in diesem Fall da, wo z. B. die 2800 Fuse ein Ende haben, gleichsam von neuem anfangen, und man hätte alsdann auf weiter nichts zu sehen, als daß man nunmehro den ersten Soolkasten, d. i. denjenigen, welcher auf die 2800 Fuse unmittelbar folgt, einige Fuse höher legte, als den vorhergehenden.

§. 150.

Ein Vortheil, welchen man unter andern bei dieser Einrichtung der Lagen der Soolkasten erhält, bestehet darinnen, daß man nach Gefallen von Zeit zu Zeit ohne grose Umstände und Kosten die Abtheilungen, von welchem im ersten Cap. des dritten Abschnitts gehandelt werden wird, abändern kann, welches aber bei ganz abgesetzten und tieffer liegenden Kasten wegfällt.

§. 151.

Die Stellung eines Gradirhauses muß übrigens so eingerichtet werden, daß die Absicht des Ausdünstens bestens erreicht werde. Es muß dahero bei Aufstellung eines Gradirgebäudes alles reiflich in Erwägung gezogen werden, was die Ausdünstung hindern oder befördern kann. Sumpfige Gegenden, allzunahe gelegene grose Flüsse, Teiche und Seen, die allzu nahe Nachbarschaft hoher Gebäude und Bäume, schmale und tiefe Thäler, sind Orte, welche, so viel immer möglich, zu vermeiden sind; hingegen sind trockene und ebene oder erhabene Gegenden, wann die Bewegungskräfte nicht zu weit hergehohlt werden müssen, vorzuziehen. Bäume und unnötige Gebäude lassen sich allenfalls noch aus dem Weg räumen.

§. 152.

Es ist aber auch in vortheilhaften Gegenden nicht einerlei, wie die Gradirgebäude gestellt werden. Man wirft hierbei billig die Frage auf, gegen welche Himmelsgegend der Gradirbau der Länge nach zu stellen seie? Rösler in seinem Bergbauspiegel cap. 22. hält die Lage derjenigen Gradirhäuser für die beste, **deren Längen gerade gegen Mittag und Mitternacht zu angelegt werden, daß die Sonne die eine Seite vollkömlich bescheinen kann** **rc.** Ob ich gleich nicht in Abrede bin, daß die Sonnenwärme ein groses zu Beförderung der Ausdünstung beitrage, so kann ich doch nicht ganz mit Rösler einstimmen, weil mich die Erfahrung belehrt hat, daß die Winde, besonders wenn sie trocken sind, mehr wirken, als die Sonne vor sich. * Je wärmer und je trockener die Winde sind, desto eher lösen sie das Wasser in Dünste auf, und führen solche hinweg. Man muß also vor Aufstellung eines Gradirhauses entweder die Gegend kennen, oder zureichende Erkundigung einziehen, oder selbst Beobachtungen anstellen, aus welchen Himmelsgegenden sich dergleichen Winde am häufigsten einzustellen pflegen, und solchen Gegenden muß man die längste Seite des Gradirbaues zukehren, nicht aber den Kopf oder Giebel desselben, wie einige glauben; denn in diesem Fall würde der Wind entweder

* Wann ich mich auf Erfahrungen berufe, so verstehe ich solche allezeit von Deutschland, und da weis man, daß der Sonnenschein nicht so häufig ist, auch nicht so heftig ist daß man blos auf dessen Hitze beim Ausdünsten Rechnung machen könne.

weder gar nicht, oder doch schief, also nur mit einer geringen Kraft wirken (§. 86.) kommen die Winde bisweilen zu stark, so kann man sich mit Verschliesung der Krahne auf der hintern Seite helfen.

§. 153.

Indessen will ich doch diese Regel nicht vor ganz unabänderlich angeben. Mannigmal erfordern besondere Umstände dannoch eine andere Stelluug, wo man ein Gradirhaus der Richtung des Hauptwindes nicht just im rechten Winkel entgegen setzen darf. Es liege z. B. eine Saline in einem Thal, wo mau wegen Mangel des Platzes nicht allen Gradirgebäuden diese Lage geben kann, so wird man in diesem Fall von der Regel abweichen, ja mit Nutzen abweichen dörfen, wenn man die längere Seite des Baues von denen vortheilhaftesten Winden unter einem schiefen Winkel so treffen lässet, daß die bewegten Lufttheile beim Abprellen die Richtung nach der längsten Seite eines andern Gradirbaues erhalten. Wie diese Stellung einzurichten seie, lernen wir aus der Naturlehre und Mathematik, welche Wissenschaften uns immer zum Leitfaden dienen müssen. Diese zeigen uns unter andern Gesetzen, welche die Cörper in ihren verschiedenen Bewegungen beobachten, daß, wann ein Cörper an eine ebene Fläche anstößt, der Winkel, unter welchem der Cörper abfähret, gleich seie dem Winkel, unter welchem er aufgefahren ist. Es stelle AB fig. 10. einen Gradirbau vor, aaa &c. bedeuten die Lufttheilgen mit ihrer Richtung. Nach unserer im vorigen §. gegebenen Regel sollte nun der Gradirbau in die Lage EF gesetzt werden, damit der Wind seine Richtung gegen den Gradirbau senkrecht

 erhielte.

Digitized by Google

erhielte. Müste man aber mehrere Gradirgebäude haben und der Raum verstattete nicht, solche sämtlich nach dieser Lage einzurichten, so gebe man dem Gradirgebau die Lage AB statt EF. Dieser wird nun nicht senkrecht, sondern von sämtlichen Windtheilgen unter einem schiefen Winkel a α B getroffen und da solche unter gleichem Winkel abprallen und die Richtung auf CD erhalten, so wird der Wind, wann CD ein Gradirhaus vorstellt, dieses Gradirhaus auch treffen, und auf solche Weise kann man die bewegte Luft doppelt benutzen. *

Anmerk. Zuweilen fügt sichs, daß Gradirgebäude auf kleine Anhöhen, oder sonst ebene Gegenden, wo sie von allen Seiten vom Wind frei getroffen werden können, gebauet werden. Wo sich dieser Fall zuträgt, da ist es am allervortheilhaftesten, wenn man von der gewöhnlichen Gestalt der Gradirhäuser abgehet, und sie rund bauet. Die Anlage des Holzwerks braucht in diesem Fall nicht zirkelrund zu sein, sondern es können die Schwellen den ganzen Bau in ein reguläres Vieleck einschliesen;

---

* Ich weis wohl, daß eine Dornwand keine glatte ebene Fläche ist, und daß also die Lufttheilgen nicht nach denen Gesetzen abprallen werden, wie ich angenommen habe, sondern sie werden wegen der vielen ungleichen Theilgen dieser Fläche auch nach andern Richtungen abfahren. Allein da doch die Dornwand im ganzen als eine ebene, ob gleich nicht glatte, Fläche angesehen werden kann, und die Lufttheilgen nicht einzeln, sondern hauffenweis ohnunterbrochen auffallen, so werden doch die meiste Theilgen eine Richtung nach CD bekommen. So erscheinen oft Wirkungen in der Natur, welche man, nach theoretischer Schärfe beurtheilet, nicht erwarten würde. Ich erinnere mich einen metallenen Brennspiegel gesehen zu haben, welcher vollkommen polirt zu sein schien, und auch die beste Wirkung durch die Abprallung oder Zurückwerfung der Sonnenstrahlen that; Als mir nachhero derjenige, bei welchem ich diesen Versuch gesehen hatte, einer meiner hochgeschätzten academischen Lehrer, die Fläche dieses Spiegels in einer Vergröserung zeigte, erschien dessen Fläche voller Höcker so daß ich erstaunte, wie diese Wirkung demohngeachtet habe erfolgen können.

Digitized by Google

schliesen; als z. B. wann der äusere Durchmesser 200 Fuse betragen sollte, so könnte der Bau ein Sechzigeck rc. ausmachen. Wenn aber nachgehends die Dornwände geschlagen werden, so können solche demohngeachtet kreisrund werden. Dergleichen runde Gradirgebäude werden aber besser von einer, als von zwei Dornwänden verfertiget, und sie stellen eigentlich das Mittel zwischen einem ein- und zweiwändigen Bau vor. Die Vortheile, welche man von ihnen vor den andern hat, sind: daß die Dornwand ohne Nachtheil höher, als bei den geradlinigten, gemacht; daß beständig und bei allen Winden wenigstens die Hälfte des ganzen Baues benutzt werden kann, weil jeder Wind, wo er auch nur herkomme allemal die ganze Hälfte des Baues trifft; und daß man endlich gar keine Windstreben nötig hat, weil sich der Bau in sich selbst schliest und durch seine kegelartige Verbindung aller äuseren Gewalt und Druck hinreichend widerstehet.

§. 154.

Ich komme nun nach der oben §. 133. gemachten Abtheilung auf das dritte wesentliche Stück eines Gradirhauses, nämlich woraus es bestehen und wie seine Theile verbunden werden sollen. Ich muß hier abermal eine Unterabtheilung machen und einen Gradierbau in drei Hauptstücke zerlegen, von welchen jedes eine besondere Erwägung verdienet. Nämlich

1) Die Unterlage oder das Fundament, worauf der Bau ruhet.
2) Das Hauptgebäude selbst biß an das Dach, und
3) Das Dachwerk.

§. 155.

Der unterste Theil eines Gradirhauses bestehet aus einem hölzernen wasserdichten Boden, welcher rings herum mit starken Bohlen genau eingefaßt ist, damit die Soole sich darinnen versamlen

könne;

könne; man nennt ein solches Behälter ein Bassin, **Soolkasten** oder schlechtweg **Kasten**; fig. 9. δβγεξ deutet solchen an.

§. 156.

Ein solcher Soolkasten darf aus mancherlei Ursachen nicht auf die blose Erde gesetzt werden, sondern er muß auf einer erhöheten festen Unterlage ruhen. Die blose Erde würde vors erste einer so grosen Last nicht durchgehends stark genug widerstehen, und man würde Gefahr lauffen, daß sich der Bau, wie ein jeder anderer, der kein Fundament hat, senke; vors andere würde der Boden leicht faulen oder stocken, vors dritte würde die Gradirung, weil dadurch die Dornwände zu nahe an die Erde kämen, nicht so gut von statten gehen, indem nicht nur bekannt ist, daß die Luft desto dichter und mehr mit Dünsten angefüllt ist, je näher sie sich bei der Erde befindet, sondern sich es auch oft zutragen kann, daß kleine Erdhügel, allerhand lange Erdgewächse und Getraid in der Nähe stehen, welche den freien Zugang der Luft und des Windes zu der Dornwand wenigstens auf einige Schuhe hoch unten her verhindern und dadurch die Ausdünstung erschweren würden.

§. 157.

Die Unterlage kann also zugleich das Fundament vorstellen. Auf so mancherlei Art dahero bei andern Gebäuden ein Fundament gemacht werden kann, so mancherlei kann auch bei einem Gradirbau die Unterlage sein. Sie kann also nach der Verschiedenheit des Erdreichs von Stein oder Holz oder von beiden Materialien zugleich gemacht werden.

Digitized by Google

§. 158.

Ist der Erdboden felsigt oder sonst hart und trocken, so wird eine Unterlage von steinernen Pfeilern, wie fig. 16. x zu ersehen, gemacht, und zu diesen hat man im ersten Fall gar nicht nöthig, ein tieferes Fundament zu suchen, sondern man braucht nur das höckerige abzuebnen, und die Pfeiler darauf zu mauern, im andern Fall kann man nur einige Fusse tief einen Fudamentgraben machen, etwa einen halben Fus breiter und länger, als ein Pfeiler werden soll, und denn in diesem Graben anfangen die Pfeiler aufzumauern.

§. 159.

Wann wir die nothwendigste Fragen, welche sich hierbei aufwerfen lassen, erörtern wollen, so müssen wir untersuchen, wie hoch, wie dick und wie lang jeder Pfeiler sein müsse, sodenn wie viele Reihen derselben neben einander gesetzt werden sollen?

§. 160.

Ein jedes Gradirhaus muß nach der Regel so hoch über der Erde aufgestellt werden, daß die Luft oder der Wind nicht nur den untersten Theil der Gradirwände ohngehindert treffen, sondern auch unter dem ganzen Bau durchstreichen und die allenfalls darunter befindliche feuchte Ausdünstungen, welche zu Stockungeu des Gehölzes Anlaß geben können, wegführen kann. Zu Erhaltung des lezten Endzwecks würde eine Erhöhung von zwei bis 2½ Schuhen meistens hinreichend sein. Die erste Absicht wird aber bei dieser Höhe nicht immer erreicht. Erhält ein Gradirbau seine Lage auf einer Anhöhe,

Digitized by Google

und werden in dessen Nachbarschaft keine hohe Erdgewächse gepflanzt, so mögten schon bei der angegebenen Höhe alle Absichten erreicht werden, und man würde in diesem Fall unweise handeln, wenn man höhere Pfeiler setzen, und dadurch unnötige Kosten verschwenden würde, so oft aber die §. 156. weiters angeführte Umstände, welche die Ausdünstung erschweren können, eintretten, oder auch eine ungleiche Lage des Erdbodens sich vorfindet, so oft ist man genöthiget, denen Pfeilern eine grösere Höhe zu geben. Bei den angegebenen Umständen ist eine Höhe von 5 biß höchstens 6 Schuhen die gröseste, wann hingegen die Abhängigkeit des Horizontes dazu kommt, so ist man öfters genöthiget, die Pfeiler an manchen Orten noch mehr zu erhöhen, wie ich denn selbst in diesem Fall dergleichen Pfeiler wohl 10 Schuhe hoch aufführen lassen müssen. Es lassen sich demnach keine ganz allgemeine Regeln von dieser Höhe angeben, sondern die jedesmalige Nebenumstände, deren ich erwehnt habe, müssen solche bestimmen.

§. 161.

Die Dicke der Pfeiler richtet sich nach ihrer verschiedenen Höhe. Theoretisch betrachtet, sollte sie durch die Last, welche auf sie drücket, durch die eigenthümliche Festigkeit der Mauersteine und durch die Verbindung derer Materialien bestimmt werden. Wie schwer aber eine solche Bestimmung zu machen ist, haben schon mehrere gründliche Baugelehrte erkannt, und ich würde besonders an diesem Ort keinen sonderlichen practischen Nutzen stiften, wenn ich mich darüber in eine blos mathematische Untersuchung einlassen wollte.

Digitized by Google

te. Es wird ein jeder mit mir zufrieden sein, wenn ich aus meiner und anderer Erfahrung nur ohngefähr, jedoch so, die erforderliche Dicke der Pfeiler angebe, daß man sicher und ohne Gefahr darauf bauen könne.

§. 162.

So viel ist allgemein aus der Erfahrung bekannt, daß eine Stütze desto mehr der auf sie druckenden Last widerstehet, je weniger mal ihre Dicke in ihrer Höhe enthalten ist. Es folgt hieraus, daß, je höher unsere Pfeiler gemauert werden, desto dicker müssen sie sein. Hr. Prof. Suckow sucht im 185. §. seiner erst. Gr. der bürgerl. Bauk. zwote Auflage das Verhältniß der Dicke der Mauern zu ihrer Höhe, wann sie senkrecht gedruckt werden, aus der Erfahrung zu bestimmen. Er sagt an erwehntem Ort, daß eine wohlverbundene Mauer von Bruchsteinen, deren Höhe 12 Fuse beträgt, bei einer Dicke von zwei Fusen und 3 Zollen einer Last gewachsen sein, welche so viel zu drucken vermögte, als ein gewöhnliches hölzernes mit Steinen bedecktes Dach pressen kann, und daß hingegen die Dicke der Mauer um so viel halbe Zolle zunehmen müsse, um wie viel Fusse die Höhe derselben über 12 Schuhe anwüchse. Wollten wir nun wissen, ob wir dieses nämliche Verhältniß beibehalten können, so müste man erst untersuchen, wie gros die drückende Last eines Gradirhauses auf die Pfeiler seie? Ich glaube, daß, wenn das Dach eines Gradirhauses mit Schindeln gedeckt ist, die Last desselben mit einem gleich grosen hölzernen Dach, das mit Steinen bedeckt ist, aus dem Grund gleich sein mag, weil, was die Schindeln leichter, als die Dachsteine sein mögten, durch die Schwere

Digitized by Google

der Soole, welche unter dem Dach verwahrt wird, und durch die kleine Dornwand unter demselben, wieder ersetzt wird. Man würde diesemnach, wann blos das Dachwerk eines Gradirhauses von einer 12 Schuh hohen Mauer unterstützt werden sollte, mit der angegebenen Dicke von 2 Schuhen und 3 Zollen zufrieden sein können. Allein diese Last wird noch ungemein durch den Hauptbau vergrösert. Nicht nur das überaus starke und viele Holzwerk, sondern auch die Soole vermehren das Gewicht und den Druck. Man gedenke sich nur ein Gradirgebäude von 100 Schuhen lang und 30' breit, in dessen unterstem bassin die Soole 9 Zolle hoch stehe, so enthält solches 2250 Cub. F. Soole; wöge der Cubicfus nur 70 ℔., so druckte schon die Soole mit einem Gewicht von 157500 Pfunden, dieses betrüge auf eine Reihe Pfeiler, wann deren viere angenommen werden, eine Last von 39375 ℔., oder auf einen Schuh, wann sich die Anzahl Fusse Mauerwerk zu den Zwischenräumen wie 1 : 3 verhalten, eine Last von ohngefähr 525 Pfunden. Es würde etwas leichtes sein, eben so die Schwere sämtlichen Holzwerks, und dessen Druck zu berechnen, wenn es dermalen nothwendig wäre, solches genau in Zahlen anzugeben. Man kann sich hieraus schon eine Idee machen, was für eine ungeheure Last solche Pfeiler zu tragen haben, und daß diesemnach eine Dicke von 2'3'', wann die Pfeiler eine Höhe von 12 Schuhen haben müsten, um so weniger hinreichend sein würde, weil die Pfeiler nur kurze abgesetzte Mauern sind, welche nicht zusammenhangend sind, also wenigere Verbindung und wenigere Festigkeit haben. Hr. Suckow führt in dem angezeigten Buch §. 186. noch weiter an, daß, da bei einem Wohngebäude

gebäude, die untern Mauern die obern tragen müsten, deren Grundflächen vergrösert werden müsten, und hier lehre die Erfahrung, daß die untere Mauern dem Druck der oberen hinreichend wiederstünden, wenn ihre Dicke nur um 3 bis 4 Zolle gröser wäre. Nun kann man zwar das Gewicht des Hauptgebäudes samt der darinnen enthaltenen Soole dem Gewicht nicht in Vergleichung setzen, mit welchem eine Mauer drucken würde, die in dieser Dicke und Höhe um den Bau herum aufgeführet würde. Da aber, wie schon gemeldet, eine Reihe Pfeiler wegen ihrer Zwischenräume und kürzeren Zusammenhang dem Druck der Last weniger widerstehen, als eine in einem Stück fortlauffende Mauer, so kann man kühnlich, wenn man die Menge der Füsse der Zwischenräume zu der Anzahl Füsse Pfeilern wie 1 : 3 setzet, mit Hrn. Suckow auch hier die Pfeiler um 3 bis 4 Zolle dicker werden lassen. Es würden diesemnach solche Pfeiler von 12′ Höhe wenigstens zwei Schuhe und 6 biß 7 Zolle dick sein müssen.

§. 163.

Ich sage mit gutem Bedacht: **wenigstens**, denn es tretten noch besondere Umstände hiebei ein, welche überlegt zu werden verdienen. Eine solche Reihe von Pfeilern erhalten ungleich mehrere Berührungs-Puncte, welche dem Wind und Wetter mehr ausgesetzt sind, als eine aneinander hangende Mauer; das Salzwasser, dessen Durchschweisen durch die Kastenboden auch bei der aallergrösten Vorsicht nicht zu hindern ist, zernaget mit der Zeit Kalck und Steine, wie ich aus eigener Erfahrung behaupten kann. Diese Umstände sind von groser Wichtigkeit, und es wird dahero kein

Bauverständiger diese Regel für übertrieben halten, wenn ich anrathe, daß man bei einer Höhe von 12. Schuhen denen Pfeilern unter einem Gradirhaus welche zu beiden Seiten stehen, 3 Fus — und denen mitlern Reihen 2½ Fus Dicke geben solle.

§. 164.

Der Zufall ist aber selten, da man genötiget wäre 12.' hohe Pfeiler zu setzen. Es ist dahero die Frage, wie dick die Pfeiler bei einer geringeren Höhe, vorausgesetzt, daß die Anzahl Füße der Zwischenräume sich zu der Anzahl Füße Mauerwerk verhalte wie 1:3., sein müssen? Dieses läst sich nun aus dem bisherigen leicht bestimmen. Wir haben gefunden, daß in der Höhe von 12. Fußen die Dicke 4mal in der Höhe enthalten sein müsse. Man fahre also in diesem Verhältniß fort, und lasse bei jedem Fus, den der Pfeiler niedriger wird, drei Zoll in der Dicke abnehmen, so wird das Verhältniß der Dicke zur Höhe stets wie 1'. 4 bleiben; man wird auf diese Art folgende Verhältnisse erhalten:

Höhe der Pfeiler				zur Dicke
12'	—	—	—	3'
11'	—	—	—	2' — 9"
10'	—	—	—	2' — 6"
9'	—	—	—	2' — 3
8'	—	—	—	2' — "

Pfeiler, welche unter 8 Schuhen hoch werden, müßen allezeit die Dicke von 2' behalten, damit nicht nur die Durchzüge und Schwellen welche auf die Pfeiler zu liegen kommen, hinreichenden Platz zu ihrem

Digitized by Google

ihrem Lager behalten, sondern auch das Mauerwerk selbst an den Pfeilern gut in einander verbunden werden könne.

§. 165.

Das dritte Stück welches wir bei denen Pfeilern zu betrachten haben, ist ihre Länge. Ich habe schon in denen vorhergehenden §. §. zu verschiedenen malen erwehnet, daß sich die Summe der Zwischenräume zu der Summe des Mauerwerks nach dem Längenmaas gerechnet, verhalten könne, wie 1 : 3, d. i., wann ein Gradirhaus 400. Schuhe in die Länge bekommen soll, so müssen 300. Schuh Pfeiler und 100. Schuh Zwischenräume sein. Dieses mögte das ohngefähre Verhältniß im ganzen sein, aus welchem sich jedoch die Länge eines jeden Pfeilers noch nicht genau bestimmen läst. Denn man könnte z. B. einen jeden Pfeiler nach diesem Verhältniß 3. Schuhe lang machen und dem Zwischenraum 1. Schuh geben, man könnte dem Pfeiler aber auch eine Länge von 6, 9. und mehreren Schuhen geben und jedem Zwischenraum eine Breite von 2, 3. und mehreren Schuhen lassen, man könnte endlich auch die Pfeiler bald länger, bald kürtzer machen, und die angegebene Proportion wie 3 : 1. doch beibehalten. Wir wollen demnach sehen, ob uns noch andere Umstände einschränken, auch hier etwas gewisses festzusetzen.

§. 166.

Es wird wohl niemand auf die Gedanken gerathen daß eine Ersparung der Kosten die Ursache seie, warum man unter die Gradirhäuser nur Pfeiler und keine an einander hangende Mauren setze. Denn vors erste ist der Arbeits-Lohn einerlei, man muß denen Mau-

rern

Digitized by Google

rern meistentheils den leeren Raum mit bezahlen, weil sie viel mehrere Mühe haben viereckte accurat im Winkel stehende Pfeiler zu machen, als wann sie eine ganze Mauer in einem fort mauren; vors andere müssen dagegen auch die Pfeiler dicker werden als bei einer einzigen Mauer nötig sein würde, wodurch ein groser Theil derer Materialien, welcher sonst hätte erspart werden können, wieder drauf gehet, daß folglich also die Ersparniß so beträchtlich nicht sein würde. Die Hauptursache also ist in einer andern Absicht zu suchen, die ich schon §. 160. berührt habe. Es soll nemlich der Luft Platz und Gelegenheit verschaft werden, die etwa sich ergebende Feuchtigkeiten unter dem Gradirbau auszutrocknen, damit der Bau dadurch nicht Schaden leide; hierzu kommt noch eine Nebenabsicht, daß man leicht, wann man darunter siehet, wahrnehmen könne, ob und wo der Kasten etwa auströpfelt, oder schadhaft ist, welches man sonst nicht leicht von oben erkennen würde. Soll demnach die Luft an allen Orten gleich stark eindringen und durchstreichen können, soll man bei einem sehr niedrigen Pfeiler, wo man nicht unterher gehen kann, von ausen weit genug hinein sehen um schadhafte Plätze wahrnehmen zu können, so folgt schon hieraus soviel, daß Pfeiler und Zwischenräume so viel möglich, eine Gleichheit haben müssen, oder mich deutlicher auszudrücken, daß ein Pfeiler so lang wie der andere, und ein Zwischenraum so gros, wie der andere sein müsse.

§. 167.

Noch sind wir nicht völlig im Stande die gehörige Lage festzusetzen. Folgende Sätze werden uns aber näher zu ihrer Bestimmung führen:

1) Ein

Digitized by Google

1) Ein jedes Gebäude muß so fest als möglich unterstützt werden.

2) Die Eintheilung der Menge Pfeiler und ihrer Zwischenräume muß so gemacht werden, daß die Luft an mehreren Orten eindringen, und die Feuchtigkeit an einem Ort, wie an dem andern weg führen könne.

Wird die Anzahl der Pfeiler zu gros gemacht, so bekommen solche nicht nur mehrere Berührungspuncte, und werden dadurch dem Wind und Wetter mehr ausgesetzt, sondern ihre Verbindung untereinander selbst, wird auch schwächer, folglich würde dadurch die Festigkeit leiden, man dörfte also nach dem ersten Satz einen Pfeiler nicht 3. Schuhe lang, vielweniger noch kürzer machen und jedesmal einen Zwischenraum von 1. Fus folgen lassen. Würde man hingegen die Anzahl der Pfeiler zu klein machen, so würde die Luft nur an wenigen Orten eindringen und die Dünste nicht gut ausführen können, folglich würde gefehlt sein, wenn man z. B. einen jeden Pfeiler 12. und mehrere Schuhe lang machen und bei jedem einen Zwischenraum von 4. und mehreren Füßen anbringen wolte. Es wird dahero die Mittelstrase auch hier wie bei vielen andern Dingen die beste sein, und ich folgere aus allen bißhero angeführten Gründen, daß ein Pfeiler nicht unter 8. und nicht über 10. Füße Länge haben dörfe, wornach man dann die Zwischenräume verhältnißmäsig folgen lassen könnte.

§. 168.

Die Anlage des Hauptbaues eines Gradirhauses muß es nun in einem vorkommenden Fall noch genauer entscheiden was für ein

Digitized by Google

bestimmteres Maas zwischen 8. und 10. Füssen zuwählen seie. Es müssen hierbei immer die Regeln der Festigkeit unser Hauptaugenmerk sein. Da in diesem Hauptbau die Ständer oder Posten, welche das Dachwerk unterstüzen fig 16. α β als Hauptbefestigungshölzer anzusehen sind, so müssen auch diese vorzüglich auf denen Pfeilern ruhen, um von diesen wieder unterstüzt zu werden ꝛc. Es würde demnach fehlerhaft sein, wenn man sich an ein absolutes Längenmaas der Pfeiler binden wollte, wodurch verursachet werden könnte, daß ein Pfosten nur auf die Schwelle, wo solche über einen Zwischenraum liegt, zustehen käme. Es kommt in solchem Fall nicht darauf an, wenn man von der Regel abweichet und einem Pfeiler einmal ½. oder ganzen Fuß mehr gibt, welchen man denn dem nächstfolgenden abbrechen kann. Man kann es aber bei einem ganzen Bau allezeit gar bequem so einrichten, daß wenigstens die äussere Stände, oder die Bundpfosten gerade über einen Pfeiler zustehen kommen.

§. 169.

Bei einem ganzen Gradirbau muß allemahl in einer Reihe von den äuseren Pfeilern die Anzahl derer Pfeiler 1. mehr betragen, als die Anzahl derer Zwischenräume, weil er am Anfang und am Ende mit Eckpfeilern versehen werden muß. Diese Eckpfeiler bestehen eigentlich aus zweien viereckten im rechten Winkel zusammen gesezten Pfeilern wie Fig. 11. zu ersehen. Sie dörfen aber nicht blos an einander gesetzt sondern müssen in der Ecke mit einander verbunden werden.

§. 170.

Digitized by Google

§. 170.

Die Last eines Gradirgebäudes drückt nicht nur von aussen, sondern auch in der Mitte; dahero muß es auch in der Mitte von Pfeilern unterstüzet werden. Es fragt sich also ob eine Reihe Pfeiler vor die Mitte hinreichend seie, oder ob deren mehrere gesetzt werden müssen? Fast scheinet mir diese Frage zu beantworten, unnötig zu sein. Ein jeder wird von selbst ermessen, daß es hierinnen auf die Breite des Gradirhauses ankomme. Wollte man z. B. nur ein Gebäude mit einer einigen Dornwand aufrichten, so würde eine Reihe Pfeiler in der Mitte hinreichend sein. Vor Gradirhäuser aber von der Art, wie ich mit zwei Wänden angegeben habe, müssen in der Mitte noch zwei Reihen Pfeiler angebracht werden, damit so wohl der ganze Bau besser unterstützt als auch das unterste bassin desto unverrückter in seiner Ebene erhalten werde.

§. 171.

Diese innwendige Pfeiler bekommen aber eine andere Lage, als die äussere. Sie müssen so gestellt werden, daß wenn man durch den Zwischenraum zweier äuseren Pfeiler recht merklich hinein siehet, man die Mitte des inwendigen Pfeilers erblickt, wie aus dem Grundriß Fig. 15. zu ersehen ist. Diese Versetzung geschiehet eines Theils deswegen, damit der Bau an allen Orten so viel möglich eine gleiche Unterstüzung habe, andern Theils, damit die einziehende Luft nicht gerad durchstreichen sondern einen Umweg nehmen und andere Plätze, welche sie nicht geradzu treffen kann, auch berühren müsse.

§. 172.

Wann der Erdboden auf welchen Pfeiler gesetzt werden sollen nicht felsigt oder nicht vor sich hart ist, so kann es entweder ein leimichter oder sumpfiger Boden sein. Im ersten Fall handelt man vorsichtig, wenn man einen Rost ohne Pfähle, so breit als die Pfeiler im Fundament werden sollen, macht, und auf denselben die Pfeiler aufführet. Dieser Rost muß aber von Eichen-Erlen oder Buchenholz sein und nicht Stückweise, so lang ein jeder Pfeiler wird, gelegt werden, sondern er muß durch die ganze Länge der Reihe Pfeiler mit Inbegriff der Zwischenräume in einem Stück fortgelegt werden.

§. 173.

Im andern Fall, wenn der Boden sumpfigt oder morastig ist, müssen lange Pfähle neben einander eingerammet, der Zwischenraum mit Schutt ausgefüllet und eingeschlagen- oder gestampft, und die Pfählköpfe mit Balken ins Kreuz verbunden werden wie fig. 12. zeiget. Dieses nennet man einen Rost auf Pfähle legen. Auf diesen Rost kann man nachhero die Pfeiler aufmauern. Dieses wäre sodann eine vermischte Unterlage von Stein und Holz.

§. 174.

Man kann aber auch die Unterlage von purem Holz machen. In diesem Fall müssen die Pfähle länger und dicker sein. Diese werden Reihenweis wie die Pfeiler sonst zu stehen kommen tief eingerammet Fig. 13. und zwar so, daß man den nötigen Fall vor das bassin erhält, dahero ihre Köpfe nicht horizontal stehen dörfen. Hier-auf

auf werden der Länge nach Schwellen a b fig. 13. 14. befestiget, welche am Ende durch eine eichene Querschwelle C D verbunden werden. Auf die beide mitlere Reihen der Pfeiler werden Durchzüge fg gelegt, welche in denen Querschwellen bei C und D vermittelst eines Schwalben-Schwanzes eingelassen und befestiget werden. Auf diese Schwellen und Durchzüge werden sodann tannene Querbalcken cd gelegt, so ist die Unterlage fertig. Fig. 14. zeigt von der vorigen Figur den Durchschnitt. Die Köpfe der Pfählen müssen, besonders bei einem tiefen weichen Boden 12. und 12. Zoll dick sein, ihre Länge aber muß sich nach der Tiefe des weichen Bodens richten. Ist diese Tiefe allzu gros und über 20 Fuß, so schlägt man die Pfähle nur desto näher beisammen ein.

Anmerk. Damit die Pfähle beim Einrammen nicht so leicht springen, werden sie oben mit eisernen Ringen versehen, die man aber allemal wieder abnehmen kann.

§. 175.

Wann die steinerne Pfeiler zu Unterlagen dienen sollen, so müssen auf solche zu beiden Seiten Schwellen oder Mauerlatten von eichen Holz und auf die mittlere Reihen Durchzüge, welche von tannen Holz sein können, gelegt werden. Diese müssen aber die Lage erhalten, wie §. 147. §. 148. §. 149. erwähnt worden, dahero sie erst wagrecht gelegt, hierauf nach dem verlangten Abweichungsmaas von der Horizontallinie erhöhet und unterlegt sodann untermauert werden müssen. Endlich werden auf diese Schwellen und Durchzüge, tannen Querbalken gelegt, wie Fig. 15. zeiget, so ist die Unterlage fertig.

Digitized by Google

Anmerk. Wie weit diese Querbalcken von einander gelegt werden müssen, muß aus dem Hauptgebäude beurtheilet werden, dahero hiervon erst in der Folge gedacht werden kann.

§. 176.

Bey dem Hauptgebäude selbst ist zu betrachten. Die Verbindung und Befestigung des Holzwerks von der Unterlage biß unter das Dach.

Die Befestigung und Verwahrung derer Soolkasten, und

Die Aufstellung und Befestigung der Dornwände.

§. 177.

Die erste Regel bei einem Gebäude ist, daß es starck und bequem gemacht werden müsse §. 78. Diese Regel müssen wir auch bei einem jeden Gradirbau nicht auser Augen setzen. Die Stärke muß so wohl aus der Gattung Holzes und der Dicke desselben, als auch aus dessen Verbindung mit einander, und die Bequemlichkeit aus denen vorzunehmenden Verrichtungen beurtheilet werden. Wir wollen demnach sehen in wie weit wir auch hierinnen einem Gradirbau eine wesentliche Vollkommenheit geben können.

§. 178.

Wann wir ein Gradirhaus überhaupt betrachten so finden wir, daß es nicht nur ein offenes Gebäude ist, welches dem Wind und Wetter, dem Regen und Schnee beständig ausgesetzt, sondern überdem auch von innen stets naß erhalten und angefeuchtet wird, und kurz zu reden, daß es ein Wassergebäude ist. Dasjenige Holz, welches

Digitized by Google

welches zu solchen Gebäuden der Erfahrung nach gebraucht werden muß, ist vorzüglich Eichen- und Erlen Holz, letzteres ist ausserdem daß es in freier Luft nicht von der besten Dauer ist zu rar, als daß es in hinreichender Menge zu solchen Holzfressenden Gebäuden erhalten werden könnte. Es bliebe also kein anderes, als Eichenholz, übrig. Dieses ist so wohl wegen seiner eigenthümlichen Stärke und Festigkeit, als auch wegen seiner Dauer im feuchten und in Wind und Wetter allem andern vorzuziehen. Allein verschiedene besondere Umstände erlauben, ja fordern mannichmal hiervon eine Abweichung. Eichen-Bauholz von der Länge und Dicke, wie solches zu Gradirgebäuden erfordert wird, fängt in unsern Zeiten an, seltener und also kostbarer zu werden; seine ungemeine Schwere würde stärkere Unterlagen erfordern, und also überhaupt den Bau kostbarer machen. Zu Balcken würde es wegen der besondern Lage seiner Fasern demnach die behörige Stärke nicht haben, da es bekannt ist daß ein eichener Balcken eher als ein tannener bricht, wann beide gleiche Länge und Dicke haben. Hingegen zeigt die Erfahrung auf Salzwerken, daß das Tannenholz, welches sonst der Feuchtigkeit und der Witterung weniger widerstehet, durch das Salzwasser eher fester und dauerhafter wird. Man verfähret demnach als ein kluger Baumeister wenn man Eichen und Tannenholz unter einander nimmt, jedoch einer jeden Gattung den gehörigen Ort anweiset. Man kann sich hierbei folgende general. Regel merken: Alle Balcken müssen von Tannenholz sein, wo aber im übrigen bei einem Gradirbau Plätze vorkommen, welche besonders starck zu unterstützen und zu befestigen sind, oder welche dem Regen und wilden

Wasser

Digitized by Google

Wasser mehr ausgesetzt sind, da muß eichen Holz genommen werden. Hieraus folgt daß wenigstens die Eckposten eines Gradirhauses und die Schwellen welche auf denen äusseren Pfeilern ruhen, von Eichenholz sein müssen, desgleichen muß, wann eine Brunnensole schwach und z. B. $\frac{1}{2}$ lötig wäre, sorgfältig dahin getrachtet werden, daß in derjenigen Abtheilung des Gradirhauses welches die rohe Soole empfängt, so viel möglich alles von Eichenholz gemacht werden, weil, wie ich aus der Erfahrung versichern kann, eine solche geringhaltige Soole gern Fäulniß verursachet, dahero auch in diesem Fall sogar die Balcken nicht alle von tannen Holz sein dörfen, sondern es muß wechselsweis ein eichener und tannener gelegt werden.

Anmerkung. Ich habe hier des Buchenholzes nicht gedacht, weil man solches gewöhnlich zu dauerhaften Gebäuden nicht gebraucht. Ich glaube aber daß man seine besondere Güte zum Bauen noch nicht vollkommen kennet, wenn es nur an seinem gehörigen Ort gebraucht wird. Einstmalen stelte ich um die verschiedene Stärke des Holzes zu erfahren, Versuche an. Ich nahm kleine 22 Rheinl. Zoll lange 4 eckte Balcken, deren jede Seite $\frac{1}{4}$ Rheinl. Zoll dick waren, befestigte solche an beiden Enden und hängte in die Mitte nach und nach so lange Gewichte an, biß der Balken brach, und fande dabei folgende Stärke der Hölzer.

Tannenholz brach bei einem Gewicht von 4 Pfund $2\frac{25}{64}$ Loth cöllnisch Gewicht.

Erlenholz brach von 4 Pfund $19\frac{45}{64}$ Loth.

Eichenholz brach von 4 Pfund $2\frac{29}{64}$ Loth und

Buchenholz erforderte fast das zweifache Gewicht, wovon das Eichenholz gebrochen war.

Es ist also aus diesen Versuchen klar, daß an und für sich betrachtet, das Buchenholz zum bauen das stärkste ist. Es hat aber leider die Eigenschaft, daß es in freier Luft in kurzer Zeit vom Wurm angegriffen und dadurch das untauglichste Holz zum bauen wird. Dahingegen es in der Erde und wo es im nassen gebraucht wird, allerdings dauerhafter und stärker, als alle andere Holzarten ist,

und

und bleibet, weil es alsdenn keiner Gefahr für dem Wurm ausgesetzt ist. Die Erfahrung hat mich hiervon mehr, als einmal überzeuget, dahero ich auch besonders zu Pfählen und Rosten, nie anderes als Buchenholz genommen habe.

§. 179.

Die Dicke des Holzes bei einem Gradirbau richtet sich nach dem verschiedenen Dienst, welchen solches leisten soll. Die Hölzer, welche ein Gradirhaus zusammen halten und befestigen sollen sind

a) senkrecht stehende Hölzer, die man **Pfosten**, Ständer oder Säulen nennet.

b) Horizontal liegende Hölzer, die nach ihrer verschiedenen Bestimmung, bald **Balcken**, bald **Schwellen**, bald **Durchzüge**, oder **Träger**, bald **Riegel** heisen.

c) Das Biegen und Verschieben dieser Bauhölzer a und b zu verhindern, werden sie durch andere Hölzer mit einander verbunden, welche, wann sie eine Horizontallage haben, **Riegel**, wann sie aber eine schräge Lage haben, **Streben** oder **Büge** genennet werden.

Wenn wir die erforderliche Dicke aller dieser Bauhölzer theoretisch bestimmen wollten, so müsten wir nicht nur bei jedem vorkommenden Fall die Last, welcher widerstanden werden soll, genau berechnen, sondern man müste auch jedesmal genau bestimmen können, wie viel ein Bauholz von dieser oder jener Gattung Holzes, in einer gegebenen Dicke und Länge tragen oder unterstützen könnte. Da es uns aber noch an hinlänglichen Versuchen fehlet, aus denen man gewisse theoretische Sätze abstrahiren könnte, ausserdem auch, wann noch so viele Versuche darüber angestellt würden, dennoch keine all-

Digitized by Google

gemeine Regeln gegeben werden könnten, weil selbst einerlei Gattung Holz wegen seiner verschiedenen Dichtigkeit, Feuchtigkeit oder Trockenheit 2c. gar oft von der abstrahirten Regel abweichen würde, so müssen wir uns begnügen die Dicke dieser Hölzer aus der Erfahrung ohngefehr anzugeben.

§. 180.

Ein Gradirbau wird desto stärker von denen Pfosten oder Säulen unterstützet, je dicker diese sind. (§. 162.) Es würde aber verschwenderisch gehandelt sein, wenn man sie über die Nothwendigkeit dick machen wollte. Man muß dahero, um auf der einen Seite der Festigkeit des Gebäudes keinen Abbruch zu thun, auf der andern Seite aber die Kosten durch unnötigen Holzaufwand nicht zu vergrösern, die Mittelstrase halten. Die Dicke der Pfosten müssen nach dem Verhältniß ihrer Höhen zunehmen, denn es ist begreiflich und die Mechanic beweist es daß ein Pfosten der 6 Zoll in die Dicke hat, und 20. lang wäre, sich bei einer mäsigen Last biegen und brechen müste, da er im Gegentheil bei eben der Last, die er unterstützen soll, halten würde, wenn er nur 10' hoch zu sein brauchte. Wir haben oben (§. 145.) die Höhe der Dornwände bey Saugwerken zu 20—26. angenommen, folglich würden die Pfosten, welche in dem Hauptbau zu stehen kommen, höchstens 27. Schuhe und aufs geringste 21 Schuhe lang sein müssen. Mich hat die Erfahrung belehret, daß, wann dergleichen Pfosten 12'. weit von einander stehen, die Last, welche auf sie drücket, vollkommen unterstützet wird, wann sie unten, wo sie aufstehen, 10. biß 12. Zoll dick sind, und allmählig

in

Digitized by Google

in dieser Dicke abnehmen. Da nun diejenige Bauhölzer, welche man hier zu Land und im Reich VIter nennet, meistens solche Dicke haben, so nehme man zu Pfosten lauter VIter wann die erforderliche Länge derselben 21. biß 27. Schuhe beträgt.

1. Anmerkung. Es wäre demnach unwirtschaftlich gehandelt, wann man bei einer geringeren Höhe, oder auch, wenn die Pfosten einige Schuhe näher zusammen gesetzt, und also auf jeden Pfosten die drückende Last vermindert wird, VIter Hölzer nehmen wollte, da VIIter Hölzer, eben die Dienste thun könnten.

2. Anmerkung. Es ist nicht zu leugnen, daß unter denen VIter Hölzern selbst ein groser Unterschied ist, so wohl in Ansehung der Länge als Dicke, dahero man ordinaire VIter und lange VIter hat. Ein vernünftiger Baumeister muß dahero auch hier eine schickliche Auswahl treffen, und das Holz so verschneiden und austheilen lassen daß der Pfosten seine behörige Dicke erhalte, und das Abfallende von einem Bauholz anderwärts noch benutzt werden könne. Sind es lange VIter und am Stammende dicker als erforderlich, hingegen an der Spitze oder wie man es nennet am Ablaß etwas dünner, so können sich beide Dicken vergleichen wenn man zwei Pfosten daraus schneidet, und einmal den Dickeren, das anderemal wechselsweise den Dünneren nimmt.

3. Anmerkung. Es ist aber bei Bestimmung dieser Dicke nur die Rede von denen Haupt- und äuseren Pfosten. Diejenige Pfosten, welche innerhalb des Baues zu stehen kommen und die obere Durchzüge unterstützen, können schwächer von Holz sein, und es thun hierzu die VIIter Hölzer hinreichende Dienste.

4. Anmerkung. Man gewinnet ungemein viel sowohl an Arbeitslohn, als in der Festigkeit, wenn man diese Pfostenhölzer nicht beschlagen sondern rund lässet, wie sie von Natur sind, und denn sind sie zu betrachten als Säulen.

5. Anmerkung. Die dickste Hölzer müssen zu denen Eckpfosten genommen werden, kann man aber hierzu Eichenholz bekommen, so ist es besser (§. 178.) diesen muß man wenigstens 15 Zoll Dicke geben.

§. 181.

Diejenige horizontalliegende Hölzer, * welche auf denen beiden äusseren Reihen Pfeiler oder Pfählköpfe liegen und in welchen die im vorigen §. beschriebene Pfosten und Säulen unten eingezapft sind, heisen Schwellen, siehe fig. 15. ab & fig. 16. ab.

Diese können entweder eine würfelige Gestalt haben, d. i. ihre Breite kann der Höhe gleich sein, oder die Höhe kann mehr betragen als die Breite. Wann wir unser Augenmek auf die Festigkeit richten, so lehrt die Erfahrung, daß die Breite allemal wenigstens dem untersten Theil des Pfostens wann er beschlagen wäre gleich sein muß. Wann dahero nach dem vorigen §. der Pfosten unten 10. Zoll Dicke hat, so muß die Schwelle eben diese Breite haben, und die Höhe der Schwelle muß dieser Breite wenigstens gleich sein, noch beßer aber ist es, wann die Breite der Schwelle sich zu ihrer Höhe verhält, wie 2. 3. oder wie 3. 4. denn bei diesem Verhältniß äusert ein wagrecht gelegtes Holz seine möglichst gröseste Stärke, wie Hr. Kraft solches im Hamburg. Magaz. 2. B. S. 645. u. f. erwiesen hat.

§. 182.

* Es ist zwar §. 147. und 175. gezeigt worden, daß die Schwellen und unterste Balcken nicht völlig horizontal liegen dörfen, folglich könnte man nach der Beschreibung welche ich hier und in der Folge von Schwellen und Balcken gebe, wenn man es genau nehmen wollte, Anstand nehmen, die an denen angeführten Orten beschriebene Hölzer vor das zu halten wofür ich sie hier angebe, da sie aber doch anfänglich völlig horizontal gelegt werden und nur wegen besonderen Umständen um etwas davon abweichen, so hoffe ich keinen Fehler, der nachtheilige Folgen hätte, begangen zu haben, wenn ich auch die in einem einzigen Fall etwas abhängig liegende Hölzer dannoch mit unter die wagrecht liegende rechne.

§. 182.

Wagrecht liegende Hölzer, in welche der oberste Theil der äusseren Pfosten oder Säulen eingezapft sind, kann man Plarstücke oder Dachschwelle nennen Fig, 16. c d. Ihre Dicke muß dem Durchmesser der Säule, welche in sie eingezapft wird, gleich sein, folglich kann sie um ein paar Zolle geringer sein, als die Hauptschwelle.

§. 183.

Solche horizontalliegende Hölzer, welche quer über den ganzen Bau von einer Schwelle zur andern gelegt werden, und sowohl zum zusammenhalten der Wände, als auch dazu dienen, daß sie Lasten tragen helfen, werden Balcken genenet. Da die Balcken, welche auf die Dachschwellen zu liegen kommen, weniger zu tragen haben, als diejenige, so auf die Hauptschwellen gelegt werden, so brauchen erstere nicht so dick zu sein, als letztere. Die Erfahrung lehret, daß man wohl fährt wenn man zu jenem VIIter und zu diesen VIter Hölzer nimmt, welche nur auf zwei Seiten zu beschlagen nötig ist.

§. 184.

Da die Länge dieser Balcken gröser sein muß, als die Breite derer bassins, weil die Pfosten eneweder in sie eingezapft werden, oder doch die Schwelle auf ihnen ruhet, so können sie bei einem Gradirhaus, das nur eine Dornwand hat nicht unter 21. Fuß §. 146. und bei einem Gradirbau von zwei neben einander stehenden Wänden nicht unter $35\frac{1}{2}$ Füße lang sein (§. 142.). Bei dieser Länge würden sich die Balcken in der Mitte biegen; diesen vorzu-

kommen, und sie in der Ebene, in welche sie einmal gelegt worden, zu erhalten, werden unter sie Hölzer, welche mit denen Schwellen parallel lauffen, gelegt, die man dahero Träger oder Durchzüge nennet Fig. 15. ef. Je grösser nun der Widerstand sein muß, um der Gefahr des Eindrukens vorzubeugen, desto stärker müssen die Durchzüge sein. Daraus folgt, daß diejenige auf welchen die unterste Balcken ruhen, dicker sein müssen, als diejenige auf welchen die oberste Balcken liegen. Zu den ersteren nehme man dahero entweder Reisholzer, oder auserlesene starcke VIter zu den lezteren aber VIIter. Jene werden auf die beide mitlere Reihen Pfeiler gelegt, diese aber von besondern Pfosten unterstüzet (§. 180. 3te Anmerkung.)

§. 185.

Aller Stärke des Holzes ohngeachtet, würde man Gefahr lauffen, daß sich die Pfosten wegen ihrer Länge mit der Zeit biegen, oder verschoben werden, dahero muß man gleich Anfangs Vorkehrungen dagegen treffen, damit sie in ihrer senkrechten Lage erhalten werden. Ersteres geschiehet durch horizontalliegende Hölzer, welche die Pfosten mit einander verbinden, und heisen **Riegel**; das leztere wird verhindert durch schief angelegte Hölzer, welche durch Verzapfungen die Pfosten mit den Balcken und Schwellen verbinden, diese werden **Streben** oder **Büge** genennet. Weil diese Hölzer keine Lasten zu tragen, sondern nur die Pfosten und Balcken in ihrer Lage und Richtung zu erhalten haben, so brauchen sie auch nicht so stark von Holz zu sein. Gemeiniglich fällt so viel von dem

übrigen

übrigen Gehölz ab, daß man solches dazu benutzen kann, wo nicht, so hat man nicht nöthig, dergleichen über 7. Zolle zu nehmen.

§. 186.

Aus der bisherigen Betrachtung wird nun leicht ein jeder abnehmen können, wie die Verbindung selbst am besten gemacht werden müsse. Ich werde mich dahero nicht lange bei der Verbindung des bisher beschriebenen Bauholzes aufzuhalten nötig haben, und die Zeichnungen werden die Sache besser erläutern. Fig. 15. deutet den Grundriß von der Unterlage an, wie solche auf denen Pfeilern ruhen. Nach der bishero üblich gewesenen Art werden zuerst die Schwellen und mit diesen gleichlauffend, und in gleicher Horizontalfläche die unterste Träger auf die Pfeiler gepaßt, über diese werden sodann die Querbalcken gelegt, und auf die Köpfe dieser Balcken werden die Pfosten a b Fig. 17. eingezapft. Auf diese Querbalcken werden denn die Soolkasten gewöhnlich befestiget und die Seitenborden, damit sie nicht vom Salzwasser hinausgedrukt werden, durch kurze Hölzer e f Fig. 17. die in die Balkenköpfe eingezapft und Docken genennet werden zusammen gehalten, die dann auch oben bei e angenagelt werden; Fig. 18. ist die Gestalt dieser Docken, wie solche seitwärts anzusehen sind, gezeichnet. Dieses ist die unterste Verbindung, so wie ich solche auf allen Salzwercken gesehen habe. Nachdem ich aber bei meinen eigenen Anlagen den überaus großen Fehler wahrgenommen habe, daß vors erste diese Docken dennoch nicht halten, sondern nach einigen Jahren die Nägel mit welchen sie an die Seitenborden befestiget worden, wandelbar werden, und als-

Digitized by Google

alsdann die Docke selbst zurück weicht und die erforderliche Dienste gar nicht mehr thut; fürs andere die Balckenköpfe durch das Einzapfen geschwächt werden, ja endlich gar faulen, weil sich Regen und Schnee leicht in die Fugen der Einzapfung einschleicht und darinnen sitzen bleibet; so bin ich auf folgenden Einfall gekommen, den ich selbst practicirt und besser gefunden habe: Statt der Schwellen g h. Fig. 17. lege man Mauerlatten von 6. bis 7. Zoll dick Fig. 16. y z. Die Träger e f. Fig. 15. aber lege man so, daß ihre obere Fläche mit der oberen Fläche der Mauerlatten horizontal liegen, nun lege man die Balcken Fig. 15. c d. wie vorhin, hingegen auf diese Balcken lege man nun erst die Schwelle a b Fig. 16. welche 10 bis 12. Zolle breit und 15 Zoll hoch sein kann. Diese Schwelle muß aber an denen Orten wo sie auf die Balcken zu liegen kommt, vermittelst eines Schwalbenschwanzes mit denen Balckenköpfen verbunden, und noch überdas auf solche mit starcken Dollen aufgedollet werden, damit dieselbe auf keine Art weichen könne. Sie hat nun ausser dem, daß die Pfosten hineingezapft werden, noch den weitern Nutzen, daß sie die Stelle der Docken, aber mit weit besserm Erfolg, vertritt. Die Seitenborden des Soolkastens können dicht an diese Schwelle angelegt werden, brauchen keiner weiteren Befestigung, und werden weit stärcker in ihrer Lage und Richtung gehalten, die Balckenköpfe erhalten keine Schwächung und sind nicht so leicht einer Faulniß unterworfen; in der That nicht geringe Vortheile! und ich glaube, daß dieses eine wichtige Verbesserung bey Gradir-Gebäuden ist, da man ohnehin die Soolkasten zu Behaltung der Soole fast nicht dauerhaft genug machen kann.

§. 187.

Digitized by Google

§. 187.

Es ist nicht gleichgültig, wie weit man die Balcken c d Fig. 15. von einander lege. Die Erfahrung ist hierinnen die beste Lehrmeisterin. Aus dieser wissen wir, daß man die Mittelstraße hält, wenn man die Entfernung eines Pfosteus von dem andern auf 12. Schuh nach der von uns angenommenen Höhe derselben setzet. Will man das Unterlager der Balcken nicht zu schwach machen, so dörfen diese höchstens nur 4. Schuhe von einander entfernt sein. Nun ist noch weiter zu beobachten, daß ein jeder Pfosten allemal, wenn er gleich nach meiner Art nicht in die Balcken, sondern in die Schwelle eingezapft wird, dannoch über einen Balckenkopf zu stehen komme, wie α β Fig. 16. Diese Umstände zusammen genommen geben uns also das genaueste Maas der Entfernung der Balcken so wohl, als die Pfosten an. Gibt man den ersten Balcken über welchen der Pfosten zu stehen kommt, 12. Zoll oder 1. Schuh, und seiner Entfernung vom zweiten Balcken $3\frac{1}{3}$ Schuh so erhält man

Balcken = Zwischenr.

$$1 + 3\tfrac{1}{3}$$
$$1 + 3\tfrac{1}{3}$$
$$1 + 3\tfrac{1}{3}$$

Summa 13. Schuhe mit Inbegriff des ersten Pfostens, diesen abgezogen mit 1. Schuh, bleibt vor die Entfernung der beiden Pfosten 12. Schuhe. Wäre der Pfosten dicker als 1. Schuh, so ziehe man nur jedem Zwischenraum zwischen den Balcken etwas nach Proportion ab, um die 12. Schuhe Zwischenraum zwischen denen

Digitized by Google

Pfosten zu erhalten, so wird bei der Continuation im ganzen Gebäude jederzeit ein Pfosten auf den Balcken treffen. Es ist aber keine Nothwendigkeit, daß man bei diesem Verhältniß der Zwischenräume der Balcken bleibe; man kann sie wie gemeldet höchstens bis zu 4. Schuhen nehmen, besser aber ist es, wenn man sie noch etwas darunter nimmt. Wann der Balcken abermals zu 1. Schuh dick angenommen wird, und man sezte den Zwischenraum auf $2\frac{1}{4}$ Schuhe so würde man vor den Balcken und Zwischenraum

$$\begin{array}{r} 1 + 2\frac{1}{4} \\ 1 + 2\frac{1}{4} \\ 1 + 2\frac{1}{4} \\ 1 + 2\frac{1}{4} \\ \hline \end{array}$$

Summa 13. Schuh erhalten, und wann der Pfosten zu 1. Schuh angenommen wird, nach dessen Abzug der Zwischenraum zwischen 2. Pfosten zu 12. Schuhen herauskommen, wobei abermahls der Pfosten jederzeit über einen Balckenkopf zu stehen käme.

§. 188.

Die Reihe der äuseren Pfosten wie $\alpha\ \beta$ Fig 16. werden in die Dachschwelle c d eingezapft, und wie gewöhnlich mit hölzernen Nägeln befestiget, die Dachschwelle selbst aber muß oben mit starken hervorstehenden hölzernen Nägeln oder Dollen versehen sein, welche in die quer über zu legende Balcken eingelassen werden, damit diese desto unverrückter liegen bleiben, man nennet solches ein Dollen. So wie die äusere Pfosten in die Dachschwellen eingezapft werden, so werden die mittlere Pfosten $\delta\ \iota$ Fig. 21. in die Trä-

Digitized by Google

Träger oder Durchzüge auch eingezapft, und zwar also, daß die zwei äusere gegen einander überstehende Pfosten mit denen beiden mitleren in einer einzigen Ebene liegen, welche mit dem ganzen Bau im rechten Winkel stehet.

§. 189.

So wohl die äusere Pfosten für sich, als die äusere mit den mitleren müssen weiter ihre gehörige Verbindung erhalten, um dem Einbiegen und der Verschiebung vorzubeugen (§. 185.) Man setze demnach an der langen Seite des Baues von dem vierten oder 5ten Theil jeden Pfostens an bis nahe * in die Mitte des zwischen zwei Pfosten befindlichen Schwellenstücks Streben oder Büge ef Fig. 16. durch Verzapfung ein, so ist die Befestigung auf denen äuseren Seiten gewahrt. Eine Reihe von solchen verriegelten, verstrebten und eingezapften Pfosten, heist eine **Wand**, es erhält demnach ein Gradirbau mit denen inwendigen, 4 solcher Wände, wann er zwei Dornwände neben einander bekommen soll, hingegen nur drei, wann er eine einzige Wand bekommt.

§. 190.

Diese Wände muß man nun noch von einem Pfosten zum andern mit einander verbinden, welches auf folgende Art geschehen kann: Tab. III. Man zapfet abermals quer durch von einem Pfo-

 sten

* Denn es muß ein unverlochter Zwischenraum von Holz von etwa 6 Zollen wo die Büge eingezapft werden zwischen denenselben bleiben, damit die Bügen den gehörigen Widerhalt bekommen.

sten zum andern einem Riegel ab Fig. 19. ein und versiehet die Pfosten oben und unten mit Bügen cd. Diese Verbindungen, wie ich sie hier angegeben habe sind in den Gesetzen der Mechanick gegründet, und ich glaube daß ein solcher Gestalt verbundenes Holzwerk am vortheilhaftesten unterstützt wird und auf keine Art ausweichen kann. Allein einige besondere Umstände bewegen mich, dennoch von dieser Verbindung abzuweichen. So gewiß es ist, daß ein Balcken oder Pfosten da unterstützet werden müsse, wo die gröste Gefahr des Einbiegens zu befürchten ist, welches denn in der grösten Entfernung von dem Ruhepunct oder Unterlage, das hier die Mitte des Pfostens vorstellen kann, geschehen muß; so gewiß ist es auch, daß man, wann ein Pfosten sonst schon gut befestiget ist, solchen in der Mitte durch vieles Einlochen nicht schwächen soll. Dieses würde aber hier durch Einsetzung mehrerer Riegel in die Mitte der inneren Pfosten wirklich geschehen, und ist dahero wo möglich, zu vermeiden. Sodann verursachen die unterste Streben cd Fig. 19. zu viele Fugen in den Soolkasten, welches doch mit aller Sorgfalt vermieden werden muß. Es haben dahero einige die Verbindung wie Fig. 20. gemacht, und zwei Riegel nebst den untersten Bugen weggelassen, statt deren sie nur die lange Büge ab angebracht haben. Allein diese Verbindung schwächt abermals entweder den äuseren Pfosten, weil diese lange Büge in der Gegend derer unteren Büge bei e Fig. 16. eingezapft werden; oder sie sind gegen die Bequemlichkeit wann sie um den Pfosten nicht zu schwächen unterhalb dieser Büge eingezapft werden; denn da innerhalb und längst dem Gradirbau hin an denen äuseren Pfosten ein Gang vor die Gra-

Digitized by Google

direr gemacht werden muß, so würden diese, wann der Bug zu weit herunter gelassen wird, nicht darunter hergehen können, welches dann ein gefährlicher und sehr unbequemer Gang vor dieselben geben würde. Hierzu kommt noch der Nachtheil, daß das von oben herab tröpflende Salzwasser längst den Bügen, weil sie zum Theil in die Dornwände reichen, herablauft und verlohren gehet. Ich ziehe dahero mit Recht diejenige Verbindung vor, welche ich Fig. 21. angegeben habe, da nemlich ausser denen oberen kleinen Bügen c d die mittlere Pfosten durch zwei Riegel e f, welche den Pfösten in drei gleiche Theile absondern, die äusere Pfosten aber mit denen mitleren durch die Büge i k welche umgekehrt, wie Fig. 20. gesetzt werden müssen, verbunden werden. Die Fig. 19. angegebene unterste Büge c d können solcher Gestalt weg bleiben; zu Vermeidung des Schwankens dieser langen Büge befestige man solche noch durch die Riegel g h. Bei dieser Art von Verbindung wird die Bequemlichkeit zugleich beobachtet, ohne daß die Gesetze der Festigkeit auser Augen gesetzt werden, und ohne daß die Soole abflieset.

Anmerkung. Eine solche Querwand wie Fig. 21. die aus zwei äuseren und zwei inneren oder aus zwei äuseren und einem inneren Pfosten wie Fig. 22. bestehet, nennet man einen Bund.

§. 191.

Wann das Gradirhaus nur zu einer Dorwand eingerichtet werden soll, so ist begreiflich, daß so wohl unten bei y Fig. 22. 23. als oben bei c nur im Durchzug nötig ist. Man kann ihm aber noch den dritten bei d geben, auf welchem so wohl der grose Riegel e f als der auf demselben stehende obere Pfosten c g in der Mitte ruhen könne. Der grose Riegel e f muß aus einem Stück Holz sein,

 weil

weil er die beide äusere Pfosten zusammen zuhalten dienet. Der mitlere Durchzug d muß sodann weiter, weil die ganze Last auf ihm ruhet, durch einen Pfosten dh unterstützet werden. Um so wohl den oberen, als unteren Pfosten besser in seiner Richtung zu erhalten, werden von diesen in die Durchzüge Büge angebracht. Damit auch die äusere lange Pfosten stärcker mit dem oberen Balcken zusammen gehalten werden, müssen solche vermittelst kurzer Büge ik mit einander verbunden werden, und endlich können zu mehrerer Unterstützung des Riegels ef die Büge lm an dem untersten Pfosten dh angebracht werden.

§. 192.

Ich kann mich nicht überwinden, bei dieser Gelegenheit einen Umstand nicht zu übergehen, der eigentlich nur zu einer Belehrung für Zimmerleute dienet. Wer sich vier Reihen von 21. bis 27. Schuh hohen Pfosten, die senkrecht aufgestellt und mit Schwellen, Riegeln und Bügen verbunden werden sollen, recht lebhaft einbildet; wer noch weiter in Erwegung ziehet, daß diese Verbindung nicht selten auf Pfeilern von mehreren Füßen hoch geschehen muß, dem muß ein Grauen ankommen, wenn er an die unendliche Beschwerlichkeiten und an die mühsame mit Leib- und Lebensgefahr verknüpfte Arbeiten gedenket, welchen diejenige ausgesetzt sein müssen, die einen solchen Bau aufschlagen. Ich bin mehr als einmal ein Augenzeuge hiervon gewesen, und wenn man denen Zimmerleuten hierinnen keinen Vortheil an die Hand gibt, so geht es nicht nur selten ohne Unglück ab, sondern die Kosten des Aufschlagens können auch wann sie der Bauherr tragen muß, auf eine unglaubliche Summe Geldes anlaufen

Digitized by Google

anlauffen. Wann demnach die Balcken und Schwellen in ihrer behörigen Lage gerichtet sind, so lasse man die äussere Pfosten der Länge nach horizontal auf die Schwelle, in welche sie eingezapft werden sollen, also legen, daß die Zapfen der Pfosten an die Löcher zu liegen kommen, die mitlere Pfosten lege man eben so, und verbinde sie sämtlich in dieser Horizontallage auf die Art, wie wir solches bisher gezeigt haben. Dieses alles kann mit leichter Mühe und ohne die geringste Gefahr geschehen, weil keine grose Lasten hoch zu heben sind. Wann solchergestallt ein Bund fertig da liegt, so fahre man fort, den nächstfolgenden eben so zu behandeln, welcher dann zum Theil auf den ersten zu liegen kommen wird, dieses Verfahren continuire man, bis alle Bunde also auf dem untersten Satz liegen. Hierauf setze man auf jede Seite des Gradirbaues einen beweglichen Standbaum Fig. 24. welcher auf Walzen fortgerükt werden kann, an diesen werden Rollen und Flaschenzüge befestiget, vermittelst welcher um ein Bund nach dem andern ganz und auf einmal in die Höhe gezogen, und während dem Aufziehen die Pfosten in die Zapfenlöcher eingeleitet und eingepaßt werden, welches durch die Handgriffe derer Zimmerleute geschehen muß. So bald zwei Bunde also stehen, müssen diese durch die Dachschwellen oben verbunden und fest gemacht werden. Ich kann versichern, daß man mit einer gleichen Anzahl Menschen und ohne die geringste Leibes- oder Lebensgefahr in 8. Tagen bei dieser Art aufzuschlagen weiter kommt als sonst in 6. Wochen, wenn man bei diesem Bau Pfosten vor Pfosten aufschlagen und solche stehend in der Höhe verbinden wollte.

§. 193.

Digitized by Google

§. 193.

Ein völlig aufgeschlagener Gradirbau bekommt ohne die erhöheten Pfeiler zu rechnen eine Höhe, welche seine Breite um ein merckliches übertrift; er stehet ganz frei, und den Winden mehr als ein anderes Gebäude ausgesetzt; Er hat keine weitere Wände, die ihn beschweren und dem Stoß der Winde widerstehen könnten; der Wind kann sich in ihm fangen und seine Gewalt so gar unter dem Dach anbringen, nichts widerstehet ihm. Wer alle diese Umstände in Erwägung ziehet, dem wird leicht beifallen können, daß ein solcher Bau durch einen Sturmwind umgeworfen werden könne. Daß dieses keine theoretische Besorgniß seie, lehret die Erfahrung, welche uns so häufige Beyspiele von dieser traurigen Begebenheit bekannt gemacht hat, daß es überflüssig sein würde, wann ich einzele Fälle davon anführen wollte. Es ist dahero nötig, auch hiergegen bei Aufstellung eines Gradirbaues die nötige Vorkehrungen zu treffen. Dieses geschiehet nun durch die sogenannte Windstreben l m Fig. 21. welche an denen äusseren Pfosten angebracht werden.

§. 194.

Es ist nicht gleichgültig, wie man diese Windstreben anbringet. Auf einem gewissen Hessischen Salzwerk, das mir genau bekannt ist, hatte man diese Windstreben auf folgende Art mit dem Gradirbau verbunden, und glaubte recht sicher dabey zu fahren: man hatte einen starken Balcken a n Fig. 23. vermittelst eines Schwalbenschwanzes in die Schwelle des Gradirbaues befestiget, und solchen bey n. in einen Pfeiler eingemauert, in diesen hatte man bei o. und in den Pfosten bei p. die Windstreben eingezapft, und so glaubte man der Sache

Sache genug gethan zu haben. Die theoretische Einwendungen, welche ich gegen diese Verbindung würde gemacht haben, will ich dermalen übergehen, weil sie sich in der Folge von selbst darlegen werden; ich begnüge mich, vorjezo aus dem Erfolg darzuthun, daß diese Streben nicht nach den Regeln der Mechanic angebracht worden, weil vor einigen Jahren dieser ganze Bau von 400. Fusen lang samt seinen Streben durch einen Sturmwind umgeworfen worden ist. Man siehet hieraus, wie nötig es ist, gewisse Regeln anzugeben, nach denen die Windstreben angesetzt werden müssen.

§. 195.

Es sind hierbei zwei Fragen zu beantworten, wann wir sicher gehen wollen, und zwar 1) an welchem Ort des Pfostens sind die Windstreben einzusetzen? 2) Was für einen Winkel muß die Strebe bei m. fig. 21 mit der Horizontallinie machen? Wann wir die erste Frage gründlich beantworten wollen, so müssen wir die Lehre vom Hebel aus der Mechanik zu Hülfe nehmen. Man kann sich die Directionslinie des ganzen Baues, oder wenn man es sinnlicher haben will, jeden Pfosten, als einen Hebel vorstellen. Nun ist bekannt daß eine Kraft desto stärcker wircket, je entfernter sie bei einem Hebel vom Ruhepunct angebracht wird. Der Stoß des Windes stelle die Kraft vor, diese wircke senkrecht auf die Dornwand deren Höhe = der Höhe des Pfostens, die Unterlage oder die Brust-Schwelle a. b. fig. 21. stelle den Ruhepunct vor, so ist begreiflich, daß nach dem Fundamentalgesetz der Mechanik der Windstoß seine gröste Kraft bei l. äussern wird, weil dieses die gröste Entfernung

vom Ruhepunct ist. * Da nun einer angewandten Kraft ebenfalls da am leichtesten widerstanden werden kann, wo die weiteste Entfernung vom Ruhepunct ist, und dieses hier bei l ist, so folget, daß die Unterstützung bei l geschehen, und die Strebe also ganz oben am Pfosten eingesetzt werden müsse. Hieraus läst sich nun erklären, warum der Wind bei der in vorigem §. angeführten Begebenheit so viel Gewalt gehabt habe, den Gradirbau der Streben ohngeachtet umzustürzen. Die Streben waren ohnweit der Mitte der Pfosten also nicht entfernt genug vom Ruhepunct eingesetzt worden.

§. 196.

Jedoch muß auch hier die nötige Vorsicht gebraucht werden. Wird die Strebe zu nahe an der Dachschwelle eingezapft, so kann das Zapfloch bei entstehendem Sturm leicht ausreisen, die Dachschwelle gehoben und zum Umsturz oder wenigstens zur Zerreisung des Baues Anlaß gegeben werden. Man muß dahero wenigstens einen Schuh von der Dachschwelle entfernt bleiben.

§. 197.

Die zweite Frage, was für einen Winkel die Strebe bei m mit der Horizontallinie machen müsse, wird an für sich nach dem Gesetz des Widerstandes oder Gegendrucks bestimmet, welchen die Cörper gegen andere auf sie wirkende Cörper äusern können. Es ist

* Auf eben diesen Satz gründet sich die Begebenheit des Umsturzes der Bäume, daher wo ein hoher Baum, z. E. eine Tanne leichter, als ein niedriger bei Stürmen umgerissen werden kann.

Digitized by Google

ist bekannt, daß ein Cörper am stärksten wirkt oder widerstehet, wann die Wirkung oder der Widerstand in einer senkrechten Lage geleistet wird. (§. 86.) Hieraus folgt, daß je gröser der Winkel bei n. wird, welche die Strebe mit dem Pfosten machet, oder je spitzer der Winkel wird, welchen die Strebe bei m. mit der Horizontallinie machet, desto mehr Kraft wird die Strebe erhalten, dem Windstoß zu widerstehen, denn seine Lage kommt der senkrechten dadurch immer näher. Diesemnach würde die Theorie diese Regel geben: machet den Winkel bei m. so spitz, als möglich ist. Allein in der Ausübung müssen noch besondere Umstände erwogen werden, welche eine Einschränkung dieser Regel gebieten. Wollte man den Winkel, welchen die Strebe mit der Horizontallinie gibt sehr spitz und zum Exempel nur von 20. Graden machen, so würden ungemein lange Hölzer erfordert, deren Stärke bei einer gröseren Länge mehr und mehr abnehmen würde, denn es sollen Stützen sein, diese aber widerstehen desto weniger, je mehrmal ihre Dicke in der Länge enthalten ist. (§. 162.) Ein nicht geradezu, sondern seitwärts auf den Gradirbau stossender Wind würde an einer sehr langen Strebe zugleich auch einen langen Hebebaum haben, und dadurch grösere Gewalt erhalten, die Streben seitwärts zu überwältigen. Ueberdem würde es an manchen Orten, wo Sturmwinde nicht so häufig sind, oder wo ihre Gewalt nicht so gros ist, überflüßig — und ein verschwenderischer Holzaufwand sein, wann man allzu lange Windstreben anbringen wollte. Es ist dahero in der That schwer, theoretisch genau zu bestimmen, welches der beste Winkel vor eine Strebe seie, um alle erwehnte Anstände so viel möglich zu heben. Man muß

Digitized by Google

dahero hier abermals die Mittelstraße gehen — die Erfahrung mit zu Hülfe nehmen und bei jedem vorkommenden Fall die gesunde Vernunft mit zu Rath ziehen. Um jedoch diese Frage nicht ganz unbestimmt zu lassen, so rathe ich, wann anders Erfahrung Gesetze hierin machen darf, den Winkel, welchen die Strebe mit der Horizontallinie bei m. machet, nie unter 50. Grade zu nehmen, und sich dieser Gröse nur in solchen Gegenden zu bedienen, wo sich häufige und reisende Sturmwinde einfinden. Ist man demohngeachtet in Furcht vor dem Einsturz, so kann man sich mit Vervielfältigung der Streben helfen. Wo aber eine Gegend weniger mit Sturmwinden geplagt ist, und solche nicht so heftig wüten, da kann man zu Ersparung des Holzes und zur Verstärkung der Streben über besagten Winkel gehen, und ihn gröser machen, jedoch möchte ich nicht rathen, ihn über 65. Grade zu nehmen, damit die Kraft des Widerstandes nicht zu gering werde.

§. 198.

Diese Windstreben müssen bei m. wo sie aufstehen, eine dauerhafte Widerlage bekommen. Man mauert dahero steinerne Pfeiler auf, welche auf der Fläche wo die Strebe aufsitzt also abgeschrägt sind, daß die Strebe beim Aufsitzen einen rechten Winkel mit dieser schiefen Fläche machet; längst auf dieser schiefen Fläche muß eine starcke Trieblade von Eichenholz gelegt und die Streben in dieselbe hineingetrieben werden, damit sowohl die Strebe mehr befestiget, und nach Gefallen besser angetrieben werden könne, als auch damit der ganze Pfeiler zugleich und nicht ein Theil desselben den Gegendruck aushalte.

Anmerk.

Digitized by Google

Anmerk. Zu mehrerer Dauer gegen Wind und Wetter kann man über diese Streben ein Dächlein durch Anstoßung zweier ordinairen Diele machen, und solche mit Schiffbeer bestreichen lassen.

§. 199.

Wann die bishero beschriebene Verbindung und Befestigung des Holzwerks fertig ist, so muß man nun an die Verfertigung derer Soolkasten oder bassins denken, wovon also in dem folgenden wird zu handeln seyn. Eine tüchtige Zusammenfügung derer Soolkasten ist das Hauptmeisterstück bei einem Gradirhaus, worauf ein groser Theil des Gewinstes und Verlustes ankommt. Denn wann vorhero durch die mit vielen Kosten angelegte Maschienen die Soole auf die Gradirhäuser gebracht und die Gradirer schon viele Arbeit und Mühe damit gehabt haben, und die Soole rinnet hernach stark durch, so entstehet dadurch ein Schade der nicht zu schätzen ist, und desto beträchtlicher wird, je höher die Soole bereits gradirt ist. Die auf Gebäude und Maschienen angewandte und die vor Arbeitslohn aufgegangene Kosten sind alsdann noch das geringste, aber der Verlust ist unwiederbringlich, den man durch die verlohren gegangene Soole erleidet. Ich habe mir dahero jederzeit auf Salzwerken ein vorzügliches Anliegen seyn lassen, die bassins gegen das Ausdringen der Soole zu verwahren und ich will meine gemachte Proben ohne Rückhalt meinen Lesern mittheilen, auch dabei zeigen, welches die vollkommenste Soolenkasten vor die Ausübung sind.

§. 200.

Das beste Holz hierzu sind tannene Bohlen, obgleich das Eichenholz an und für sich dauerhafter ist, so ist es doch zu diesem Ge-

Digitized by Google

brauch nicht so schicklich, weil es nicht so gerad und eben bleibt als Tannenholz. Ich habe auf vielen Salzwerken wahrgenommen daß die unterste Kastenböden mit ordinairen tannen Dihlen belegt waren. Wie unvorsichtig dieses Belegen ist, kann ein jeder den Schluß machen, dem die Natur des Gehölzes von der Dicke eines ordinairen Dihls bekannt ist. Wann der Boden gelegt wird, so wendet man alle nur ersinnliche Mühe an, ihn fest zusammen zu schlagen und zu dichten, damit kein Tropfen Wasser verlohren gehe; wird er nun auf der Oberfläche naß, so kriechen die subtilen Salz- und Wassertheilgen in die Oberfläche des Holzes ein, und dehnen solches auseinander, da es aber wegen der festen Zusammenpressung sich nicht zur Seite ausdehnen kann, so suchet es sich in die Höhe auszudehnen, und es geschiehet auch wirklich, wann das Holz nicht vor sich dick genug ist, jener Kraft zu widerstehen. Dahero werfen sich fast alle dergleichen Böden. Sobald sich aber der Boden nur im geringsten wirft, so ist es um den genauen Zusammenhang desselben geschehen und dann tropfet Tag und Nacht die Soole aus dem Kasten. Salzwerkspfuscher verbessern alsdann die Sache durch Johann Ballhorn, und lassen die solchergestalt entstandene Fugen brav mit Letten überschmieren, das gibt denn hernach in der Siedung saubere Arbeit! denn das Salzwasser ziehet alle Fettigkeit aus den Letten heraus und nimmt solche mit sich in die Pfanne. Die Gradirung soll eine Reinigung und Absonderung unartiger Theile bewirken; hier werden sie aber zugesetzt! Man möchte weinen wann man eine solche Haushaltung auf Salzwerken siehet. Ist es dann nicht weit

besser

besser gethan, man macht gleich Anfangs die gehörige Veranstaltungen, daß man nachhero die Schmiralien nicht nötig habe?

§. 201.

Auf einem gewissen Salzwerk, welches verbessert werden sollte, fand ich ebenfalls so herrliche Anstalten. Die Böden, welche vielleicht ein halbes Jahrhundert mochten gelegen haben, hatten menschliches Schicksal, bald hoch, bald niedrig. Der Aufseher hatte, statt daß er an eine dauerhafte Reparatur dieser Böden hätte denken sollen, alle Fugen und Löcher mit Letten und Thon zuschmieren lassen, so daß die Tröge und Kasten voller Unrath und Schlamm waren und einem der Appetit zum Salz verginge, wenn man in dieselbe sahe. Besondere kostbare-Reparaturen vorzunehmen, da das Gebäude selbst schon betagt war, schiene mir nicht öconomisch zu sein. Ich verfiel dahero auf folgendes Mittel: ich lies die Böden aufbrechen, und mit eben denen Dielen von neuem belegen. Vermoderte und schadhafte Stücke schloß ich aus, und ergänzte ihre Stellen mit andern alten Dihlen; nachdeme sie wohl gefügt und aufgenagelt waren, lies ich quer über von einer Seitenborde zur andern schmale Balken von 6 bis 7 Zoll breit und 4 Zoll dick in Letten legen. Die Zwischenräume dieser Balcken liese ich mit wohl verarbeitetem Letten ausstampfen, denen kleinen Balcken an Höhe gleich. Nachdem der Letten ausgetrocknet und nochmals zusammengestampft worden, liese ich darüber her einen Boden von breiten Doppeldihlen legen und in einander federn und falzen. Die Stirnen der Dihlen stiesen allemal auf einen derer gelegten Balcken zusammen,

sammen, woselbst ich sie mit hölzernen Nägeln befestigen liese. Die Dihle welche zunächst an die Seitenborden zu liegen kamen, lies ich in die in die Seitenborden zu diesem Ende gemachte Fugen einlaufsen, nachdem ich vorhero die Fugen selbst mit Werk das mit Schifftheer getränkt war, hatte auslegen lassen. Auf diese Art erhielt ich einen Boden, der kein Wasser durchliese, und der bis diese Stunde die Probe gehalten hat. Man muß sich aber in Acht nehmen daß die Handwerksleute wann sie die Löcher vor die hölzerne Nagel bohren, nicht durch die unterste Dihle durchbohren und daß sie keine andere, als wohl abgerundete Nägel hineinschlagen, sonst wird der Zweck nicht erreicht. Das erste ballin welches ich auf diese Art hatte machen lassen, wollte das Wasser nicht so halten, wie ich es erwartet hatte, bei genauer Untersuchung aber fand ich die beide eben berührte Fehler, die ich hernach verbessern liese. Es dienet zur Vorsicht, daß man sämtliche Nägel, welche am besten von Birkenholz gemacht werden, annoch ins Kreuz obenher verkeilen lasse, wozu man geschnitzte Spähne in der Breite des Durchmessers der Nägel, von Eichenholz nimmt.

§. 202.

Wer es thun will und guten Letten in der Nähe hat, der kann mir also wenn er einen wasserdichten Boden haben will, nachfolgen. Nur diese Unbequemlichkeit haben dergleichen Böden, daß, wann die untersten Dihlen einmal ausgebessert werden sollen, solches mit gar vielen Umständen und Beschwerlichkeit verknüpft ist, und daß man fast beständig dabei sein muß, während dem sie verfertiget werden,

werden, weil das Legen der Böden sowohl als das Einstampfen des Letten und die Befestigung und Fügung gar genaue Arbeit erfordern, überdem sind auch dergleichen Böden etwas schwer. Wer demnach diese Umstände scheuet, oder auch einen ganz neuen Gradirbau von Grund aus aufzuführen hat, dem rathe ich lieber einen einzigen hölzernen Boden auf die Art wie ich in der Folge angeben werde, zu machen.

§. 203.

Das unterste bassin ist das vornehmste und wichtigste, was aus diesem heraustropft, ist verlohren, was aber aus denen beiden obersten auströpfelt, fällt in das unterste, dahero bei diesem mehrere Vorsicht gebraucht und dauerhafter gemacht werden muß. Die einzele Stücke, aus welchen die Kastenböden zusammen gesetzt werden, sind tannene Bohlen (§. 200.) Sollen sich diese nicht krumm ziehen und werfen, so müssen sie eine ziemliche Dicke haben. Sollen die Fugen so viel möglich vermieden werden (§. 190.) so müssen die Bohlen so lang und so breit sein als man sie, ohne ausserordentliche Kosten, haben kann. Ich habe mir zu ganz neuen Gebäuden die ich aufstellen lassen, die Dicke derselben vor den untersten Kasten von 2½ Zollen gewählet, und gefunden, daß solche dem Werffen hinreichend widerstehen. Vor die Breite derselben zu dem Boden habe ich 15 Zolle und zu denen Seitenborden 18. Zolle genommen, weil letztere durch die Falze in welche die Boden-Bohlen gelegt werden, einige Zolle verlieren. In Ansehung der Länge, hat man hauptsächlich auf die Balken zu sehen, in welcher Entfernung solche zu liegen kommen. Dann man muß die Einrichtung so

Digitized by Google

machen, daß die Bohle von der Mitte eines Balckens bis wieder in die Mitte eines Balkens reichet, * weil sie vorzüglich da wo sie zusammen stoßen befestiget werden müssen. Reichte dahero die Bohle nicht bis an einen Balken, oder über denselben, so würde ein so groses Stück müssen abgeschnitten werden, um just bis auf die Mitte eines Balkens zu liegen zu kommen, wodurch man in Schaden gerathen und viele Stücke-Bohlen bezahlen müste, die man zu nichts weiter brauchen könnte.

§. 204.

Nun mache man den Anfang mit der Befestigung der Seitenborden. Man stellet die Bohlen mit ihrer hohen Kannte auf die Balcken dergestalt auf, daß sie an allen Orten, wo sie über die Balken herlaufen, genau auf denenselben aufsitzen, und nicht den geringsten Zwischenraum zwischen sich und den Balken lassen, und wo sich etwa ein Zwischenraum ergibt, dem muß nach Beschaffenheit der Umstände nachgeholfen werden. Vorhero aber müssen sämtliche Bohlen vor Hirn mit Falzen und Federn versehen worden sein, damit sie itzo nur in einander eingeschoben zu werden brauchen. Bei dieser Arbeit hat man aber Ursache die schärfste Aufsicht zu gebrauchen, daß die Handwerksleute die Falzen und Federn auf das aller accurateste verfertigen, damit solche wohl passen, ohne Wasser durchzulassen, dahero es zu rathen ist, besondere Falz- und Federhobel hierzu

* Man wird begreiffen, daß dieses nicht zu verstehen ist von einem Balken zum andern, dann diese können nur höchstens 4. Schuhe von einander liegen (§. 187.)

hierzu verfertigen zu lassen, damit die Handwerksleute um do weniger fehlen können. Ist diese Vorarbeit geschehen, so zerlasse man 2 ℔. Harz und 1 ℔. Unschlitt, tunke in dieser noch warmen Masse von Ahnen gesäuberten Werk und lege damit die Falze dünn aus, damit der etwaige Zwischenraum desto sicherer ausgefüllt und verwahrt werde.

In diese Falze schiebe man nun die folgende Bohle mit ihrer Feder hinein, und treibe solche durch Schlägel so fest an, als möglich ist. So continuire man mit der ganzen Einfassung rings herum. Um an dem Ort wo die Seitenborden also zusammengefügt worden, desto sicherer vor dem Ausdringen der Soole zu sein, habe ich noch eine besondere Erfindung angebracht. Ich habe nemlich an dem Ort der Fuge innerhalb des Soolkastens schiefe Einschnitte in die Bohlen machen und in dieselbe keilförmige Schieber von Eichenholz fig. 25. a. b. eintreiben lassen, deren Gestalt, wie solche von oben her bei a. anzusehen ist, bei c. bemerkt ist. Diese Verwahrung habe ich fürtreflich gefunden.

Anmerk. Die eichene Schieber werden aber nicht eher eingeschoben biß der Boden fertig ist, auf welchen sie aufsitzen müssen.

§. 205.

Bei Legung des Bodens ist nun vorzüglich dahin zu sehen, daß die obere Fläche derer Bohlen so viel möglich in eine Ebene zu liegen kommen. Diejenige Bohlen welche an die Seitenborden zu lieliegen kommen, werden mit einer Feder fig. 26. a. b., welche den

Digitized by Google

3ten Theil ihrer Dicke haben muß, in die Seitenborden selbst (§. praec.) eingelassen und angetrieben fig. 27. abc. Die übrige Bohlen kann man nun auf verschiedene Arten an einander fügen, entweder daß man solche ebenfalls in einander falzen oder daß man sie schlechtweg nur glatt abhobeln lasse und wohl zusammen passe und strack anpresse,* oder man kann sich auch folgender Manier bedienen: man läßt die Länge 2½ Zoll dicke Kante vollkommen eben abhobeln und passet die daran stossende so genau auf dieselbe, daß sie sich in allen Puncten aufs genaueste berühren, alsdann läßt man schräge Einschnitte, wie bei d. fig. 27. angemerkt ist, machen, deren Tiefe aber nur den 3ten Theil der Dicke der Bohlen betragen. Wann nun die Bohlen gefugt werden, so entstehet bei d. ein keilförmiger leerer Raum, in diesem werden wie bei der Fügung der Seitenborden geschehen, keilförmige Schieber von Eichenholz hineingetrieben. Auf diese Art werden nicht nur die Böden besser in ihrer Zusammenfügung befestiget, sondern sie verhindern auch mehr als jede andere Fügung das Durchdringen der Soole. Es kostet freilich viele Mühe und Accuratesse und macht mehrere Kosten, allein der Vortheil den man in der Folge davon hat

* Diese zweite Art habe ich selbst practiciret, und recht gut gefunden, es kommt hierbei nur darauf an, daß die Bohlen recht trocken sein, und trocken hart an einander getrieben werden; so bald alsdenn Wasser darauf kommt, so dehnen sich die Bohlen auseinander und pressen sich seitwerts dergestalt aneinander daß kein Tropfen Wasser durch kann. Ich merke solches nur deswegen hier an, damit man nicht denken möge man müsse absolut nach der ersten oder dritten Manier die Böden legen lassen, wenn man sie wasserdicht haben wolle. Es kommt aber in allen Fällen auf gute Arbeiter an.

Digitized by Google

hat, ist nicht zu schätzen. Vorne wo die Bohle vor Hirn wie man es technisch nennet, zusammen stoßen Fig. 26. b b. darf man diese Schieber aus dem Grund nicht anbringen, weil solche etwas über die Bohlen erhaben sind, und dadurch verhindern würden daß die Soole in denen Kasten nicht gehörig ablaufen könnte. Statt dessen verwahre man sie auf folgende Art: man lasse jedesmal vor Hirn die Bohlen vermittelst eines Hobels accurat ausnuthen; so weit die Nuthe im Lichten ist, lasse man besondere Federn von trockenem Eichenholz verfertigen, welche sodann in die beide Nuthen zweier aneinander gestossenen Bohlen hineingetrieben werden. Waun nun diese Feder welche in- und zwischen dem Holz steckt Feuchtigkeit bekommt, so quellet solche auf und drückt sich so fest an alle Theile des tannen Holzes an, daß kein Tropfen Wasser hindurch kann.

§. 206.

Es ist freilich nicht zu läugnen, daß ein solcher Boden wegen der besonderen Dicke der Bohlen sehr kostbar wird, hingegen ist er auch von desto längerer Dauer. Wer aber diese Kosten scheuet, kann sich auch breiter Doppeldielen, welche aber rein sein müssen, bedienen. Diese geben ebenfalls einen guten Boden, und um das Werffen an denen Fugen desto besser zu verhüten, lasse man sie federn und nuthen, so erreicht man in allen Stücken bis auf die Dauer, eben den Zweck, wie bei den dicken Bohlen.

Anmerkung. Bei der letzten Querlage der Bohlen kann man mit diesem bisher beschriebenen Verfahren nicht wohl zurecht kommen, dahero man wohl thut, wenn man mit Legung des Bodens unten und oben zugleich anfängt, und wo man in der Mitte zusammen kommt, müssen die Bohlen ohne Schieber gelassen, und

blos in einander mit Federn und Falzen eingeschoben werden, welches durch besondere Vortheile, da man nemlich die eine Lage, damit sie sich heben lasse, nicht ganz annagelt, geschehen kann.

§. 207.

Jede Bohle muß da wo sie auf einen Balken aufliegt, wenigstens mit zwei hölzernen Nägeln auf den Balken befestiget werden. Die Nägel müssen stark, und rund geschnitzt sein, worauf vorzüglich zu sehen ist, weil sich die Hanwerksleute gar gern dieser Mühe überheben, auch müssen sie gleiche Dicke haben, denn wenn sie oben dicker gemacht werden als unten, so weichen sie heraus wann sie quellen. Das beste Holz zu Nägeln ist Birkenholz, weil dieses dicht und weich ist, und deswegen gern die bei aller Vorsicht sich dennoch etwa ergebende leere Räumgen ausfüllet, wann die Nägel stark eingetrieben werden; wann diese Nägel eingeschlagen und abgeschnitten sind, so erheischt es die Vorsichtigkeit, daß man, wie am Ende des §. 201. angemerkt worden, dieselben obenher ins Kreuz mit eichenen Spähnen verkeilet.

§. 208.

Die Seitenborden können auf diese Art, wie ich beschrieben habe, §. 186. auserhalb des Gradirbaues nicht ausweichen. Damit man aber auch aller Besorgniß, sich einwärts zubiegen, vorkomme, so setze man da, wo ein inwendiger Pfosten kommt, einen kleinen Spannriegel oder Spriese, welche man in den Pfosten einzapfen und an die Seitenbord nur anspriesen kann. Gibt man dieser Spriese da, wo sie an der Seitenborde stehet, eine Unterstützung

stützung, so dienet solche an diesem Ort statt eines Bocks, auf welchen die Gängelbretter aufgelegt werden können.

§. 209.

Weil ich hier noch im Soolkasten stehe, so will ich von der Befestigung der Gängelbretter noch das nötige anzeigen. Die Gängelbretter sind dazu bestimmt, daß die Gradirer auf denenselben auf und abgehen, die Dornwände bequem begiesen, und alle Orte genau bemerken können, wo sich etwas schadhaftes am Gradirbau äusert. Einige bringen solche vor den äuseren Pfosten des Gradirbaues, andere innerhalb derselben an. Werden sie vor denselben angebracht, so haben die Gradirer die Unbequemlichkeit, daß ihnen vors erste die Pfosten und Büge im Wege stehen, welche ihnen hinderlich sind, die Soole bequem zu schöpfen und an die Dornwände zu werfen, vors andere müssen sie sich vor einem jeden Strichregen sogleich retiriren, weil sie nicht unter Dach stehen. Beide Beschwerlichkeiten fallen weg, wann die Gängelbretter innerhalb des Gradirhauses zunächst an denen äuseren Pfosten befestiget werden. Man macht zu dem Ende Unterlagen oder Böcke a. b. c. Fig. 28. von Schalterbäumen oder sonstigem dieser Dicke gleichem Holz, welche mit zwei in diesem Holz neben einander eingezapften Füßen, die unten aus einander gehen, versehen sind. Das kurze Holz a b. wird bei a. durch einen in dasselbe gemachten Einschnitt über die Seitenbord des Kastens a. d. e. a. gelegt, und

durch

durch einen hölzernen Nagel * fest gemacht. Auf diese Böcke werden alsdenn breite Doppeldiele, weil die Einfache zu schwach sind, gelegt, und angenagelt, so ist der Gang für die Gradirer bereitet.

§. 210.

Wenn man den oberen Soolkasten, aus welchem die Soole auf die beide untere Dornwände fällt, auf eben die Art wie den untersten machen wollte, so würde es eine schlechte Bauöconomie verrathen. Man hat hier nicht Ursache, so ängstlich um die Soole welche etwa durchtropfet bekümmert zu sein, denn sie gehet ja nicht verlohren, wann auch hier und da an Orten, wo es nicht sein sollte, die Soole aus dem Kasten dringt, wann er nur nicht stark rinnet. Es ist also auch nicht nötig, weder bei diesem Soolkasten, noch bei dem Obersten, den man insbesondere den Trog nennet, so starke Bohlen zu nehmen, sondern es ist hinreichend, wenn die Seitenborden der beiden oberen bassins 2½. Zoll dick sind, zu denen Böden aber kann man breite Doppeldiele nehmen, welche durch eine genaue Einfalzung sowohl in die Seitenborden als in einander selbst und durch nochmaliges ausstopfen mit Werk ** so verwahrt werden kön-

* Man darf sich nicht wundern daß ich überall hölzerne Nägel anrathe, denn es ist zu wissen daß man bei einem Gradirbau so viel nur möglich ist alles Eisenwerk vermeiden muß, weil es bei Salzwasser von gar keiner Dauer ist, und daher oft Gefahr bringt.

** Das Stopfwerk darf aber zwischen denen Diehlen oder Bohlen zu denen bassins selbst nicht mit Harz oder einer sonstigen Fettigkeit getränkt werden, weil solches vom Salzwasser aufgelöst wird, und nachmals verursachet daß dasselbe in der Salzpfanne nicht christallisiret. Wo die Seitenborden zusammen stosen, kann es

können, daß sie die Soole genau beisammen halten. Durch diese Einrichtung wird vieles an Bohlen erspart, und der Zweck doch erreicht. Nur ist es nötig, daß zur Aufrechthaltung dieser Seitenborden, damit sie auf keine Seite ausweichen können, einige Vorsicht gebraucht werde, weil sie nicht wie die Seitenbretter des untersten Kastens durch eine Schwelle in ihrer senkrechten Lage erhalten werden können.

§. 211.

Auf den meisten Salzwerken habe ich diese Seitenborden durch Docken, deren schon oben §. 186. Erwehnung geschehen, befestiget gesehen, aber auch den grosen Fehler wahrgenommen, daß solche den wahren Endzweck verfehlen, weil sie mit der Zeit wandelbar werden, und das Flicken daran kein Ende nimmt. Ich verwerfe dahero diese Docken ganz und gar, und lasse sie im oberen Kasten nur alsdann zu, wann solche durch kleine Streben welche hinter denenselben angesetzt werden, unterstützt und befestiget werden, wie a. b. Fig. 29. Durch diese Unterstützung wird der Endzweck eher erreicht, und ich habe solche auf verschiedenen Gradirgebäuden in Anwendung gebracht und gut — aber auch die Unbequemlichkeit dabei gefunden, daß die Gradirer einen beschwerlichen und oft gefährlichen Gang durch die im wegstehende kleine Streben erhalten. Dahero ich mit weit besserem Erfolg meine Absicht erreicht habe, als ich quer über den

---

um deswillen eher paßiren, weil die Schieber davor kommen, welche das Ausziehen der Fettigkeit verhindern. §. 204.

den Kasten lange Hölzer a. b. Fig. 30. etwa alle 10. bis 12. Schuhe von einander, legen liese, in welche die Seitenborden c. c., wie eine Feder in eine Ruthe einpassen, die sodann von oben her durch einen Nagel befestiget wurden. Auf diese Art konnte die Seitenborde sich weder ein = noch auswärts biegen. Wer noch sicherer gehen will, kann etwa alle 15. bis 20. Fus dennoch eine kleine Strebe anbringen, welches jedoch bei dem obersten Trog unnötig ist.

§. 212.

Wir haben nun nur noch das dritte zum Hauptbau eines Gradirhauses gehörige Stück (§. 176.) nämlich die Aufstellung und Befestigung der Dornwände zu betrachten. Die äusere Flächen der Dornwände dörfen nicht senkrecht stehen, sondern sie müssen eine piramidalische Gestalt haben, dnmit die aus dem oberen Kasten darauf fallende Tropfen desto sicherer auf die Dorne fallen, und sich nicht nur desto öfter in denselben zertheilen, sondern auch länger in freier Luft erhalten werden. Man läst dahero die Dornwände auf jeder Seite etwa 9. Zolle anlauffen, so würde eine Dornwand, welche nach §. 142. unten her $5\frac{1}{2}$ Fuße breit wäre, oben nur 4. Fuß Breite erhalten. Siehe Fig. 9.

§. 213.

Die Dorne müssen fest liegen, und der Gewalt des Windes widerstehen können. Soll dieses geschehen, so müssen sie zwischen Holzwerk, das wohl mit einander verbunden und befestiget ist, eingepackt

gepackt sein. Dergleichen verbundenes Holzwerk nennet man eine Dornstellage.

§. 214.

Die Dornstellagen sollen nur die Dorne fest zusammen halten, da sie also keine sonderliche Lasten zu tragen haben, so ist kein starkes Holz darzu erforderlich. Man nimmt dazu Rügpfäden, welche höchstens am dicken Theil 6. Zolle dick sind. Sie werden vornehmlich nur nach ihrer Breite verbunden, wie am Giebel Fig. 19. 21. 22. 23. zu sehen ist. Jedoch werden auch mehrere Stellagen noch unten her mit einem Querriegel mit einander auf der langen Seite eines Gradirbaues befestiget, damit sie nicht weichen können. Es stelle Fig. 31. ihre Verbindung an der langen Seite vor, a. die Balken, in welche die Rügpfäden b c eingezapft sind. Damit sich diese unten her nicht verschieben, wird ein 5 bis 6. Zoll starker Riegel d e angebracht. Dieser unterste Riegel muß in einer solchen Höhe vom Boden eingezapft werden, daß wann die Dorne darauf gelegt werden, solche wo sie aufliegen, weder tiefer noch höher liegen, als die Höhe der Seitenbord beträgt. f. g sind tannene Stangen welche nur, so oft eine Lage Dorn biß an einen andern Riegel p q Fig. 23. geschlagen, auf solche gelegt und durchgesteckt werden, ohne weitere Befestigung. Es trägt auch hier zu mehrerer Befestigung vieles bei, wann dieses Gehölz nicht beschlagen, sondern rund gelassen wird. Sehr fehlerhaft ist es, wann die Riegel, oder wohl gar die Rügpfäden, wie ich auf einigen Salzwerken bemerkt habe, oben nicht eingezapft, sondern erstere neben an denen Ständern r s. t u fig. 23. letztere aber oben

an denen Balken a. fig. 31. angeplattet werden, denn dieses gibt nur halbe Dauer, und liegt dabei eine Faulheit derer Zimmerleute und schlechte Aufsicht des Oberaufsehers oder Baumeisters zum Grund.

§. 215.

Aus Fig. 19. 21. 22. 23. ist die Verbindung derer einzelen Dornstellagen nach ihrer Breite zu sehen, r s. seie eben die äusere Ständer in der vorigen Figur, welchen gegen über ein gleicher Ständer t u. auf eben die Art gesetzt werden muß. An eben denen Orten wo der Riegel d. e. in der vorigen Figur nach der Länge gesetzt worden, wird hier nicht nur unten ein Riegel u s. nach der Breite eingesetzt und dadurch diese beide Ständer nach der Breite mit einander verbunden, sondern es werden auch ausser diesem noch zwei oder drei etwas dünnere Riegel p q in gleicher Entfernung von einander angebracht. Es dienen diese Querriegel eines Theils zu besserer Befestigung der Dornstellage, andern Theils dazu, daß auf solche die in vorigen §. erwehnte tannene oder buchene Stangen gelegt werden können, welche die Last der Dorne tragen helfen.

Anmerk. Man thut wohl, wenn man die Eckständer der Dornstellagen, wie die Eckpfosten bei dem Gradirbau, etwas dicker und von Eichenholz nimmt, zu denen übrigen kann so wohl tannen als Buchenholz genommen werden.

§. 216.

Man richtet sich in Ansehung der Entfernung derer Ständer, welche nach der Länge Fig. 31. zu stehen kommen, nach denen obern Balken, also, daß man solche, wie daselbst bemerkt ist, immer über einen andern Balken einzapft. Die Entfernung derer Dornstellagen

Digitized by Google

stellagen Ständer nach der Breite, erhält ihre Bestimmung nach der Breite der Dornwände, also, daß jeder Ständer wenigstens einen halben Fuß auf jeder Seite weiter hineingerückt wird, als die Breite der Dornwand beträgt. Wann also nach (§. 212.) diese Breite unten her 5½ Fus und oben 4 Fus beträgt, so werden die Ständer zu ihrer Entfernung unten 4½ Fus und oben 3 Fus im Lichten bekommen und folglich eine schiefe Lage, wie aus denen Zeichnungen zu ersehen, erhalten.

§. 217.

Ich habe noch auf vielen Salzwerken wahrgenommen, daß die Ständer der Dornstellage so wie sie in die obere Balken eingezapft werden, auch in die untere Balken auf welchen der Soolkasten befestiget ist, zugleich eingezapft worden. Dieses ist fehlerhaft, weil auf diese Art zu viele Fugen im Soolkasten entstehen, welche doch vermieden werden sollen. (§. 199.) Ja es sind diese Art Fugen desto schädlicher, weil bei entstehendem starken Wind diese Ständer mit der Dornwand erschüttert und die Fugen dadurch wenn sie vorhero noch so gut verwahrt worden, wieder geöfnet und erweitert werden. Ich habe dahero diesen Dornstellagen und Ständer unten die erforderliche Schrägung gegeben, und solche gerad auf die Bohlen des Soolkastens setzen lassen, wobei ich sehr gut gefahren bin, man lauft auch wegen der geschehenen Verbindung gar keine Gefahr, daß solche verrückt werden.

Anmerk. Es verstehet sich von selbst, daß gleich wie man sorgen muß, daß die Entfernung der äußeren Dornwände biß an die Seitenborden, immer einerley Entfer-

mung behalten §. 142. also auch die sämtliche Dornstellagen in einer geraden Linie, die mit denen Seitenborden parallel bleibet, fortlauffen müssen.

§. 218.

Diese Dornstellagen müssen nun mit Dornen ausgefüllt werden. Ich habe schon oben §. 131. angemerkt, daß man in älteren Zeiten statt der Dorne Stroh gebrauchte, welches in Büschel gebunden, und so unter dem oberen Kasten ein Büschel neben dem andern aufgehänget wurde. Da aber diese die Wassertropfen nicht genug zertheilten, und da neben gar bald abgängig wurden, daß des Flickens kein Ende war, so verfiel man auf die Dorne, welche ungleich dauerhafter und von besserer Würkung waren. Das Gesetz der Ausdünstung richtet sich bekanntlich nach der Gröse der Oberfläche, je gröser diese bei einerlei Quantität Wasser gemacht werden kann, desto mehr dünstet der Cörper aus. Durch die wiederhohlte Zertheilung eines Wassertropfens wird dessen Oberfläche immer gröser, und da diese Zertheilung öfterer geschiehet, wann ein Tropfen über eine Menge kleiner Stacheln abtropfen muß, als wenn er unter gleicher Quadratfläche über dickere Cilinder lauffet, so folgt daß man solche Dorne wählen müsse, welche die erwehnte erste Beschaffenheit haben. Keine Art Dornen kommen hierinnen denen sogenannten Schwarzdornen gleich, als welche ein Gewächs von fast puren kleinen Stacheln sind. Diese soll man also vorzüglich wählen, zumalen da sie auch von ungemeiner Dauer sind.

1) Anmerk. Die Weisdorne haben zwar auch Stacheln, sie sind aber kurz und rar in denselben und ihr Stamm und Aeste nicht subtil genug, er legt sich auch im Einschlagen zu dicht auf einander, und verhindert dadurch den freien Durchzug der Lufft durch die Dornwand.

2) Anmerk.

z) Anmerk. In Ermanglung der erforderlichen Dorne nimmt man anders ähnliches Reiserwerk, vorzüglich Birkenreiser. Diese thun zwar auch ihre Dienste, besser als Stroh und Weisdorn, allein sie sind von keiner Dauer, und daher nur im Notfall zu gebrauchen.

§. 219.

Diese Schwarzdorne sind am besten und zu diesem Zweck am tauglichsten, wann sie in denen beiden Monaten December und Januari gehauen werden, da der Saft aus ihnen zurück und noch nicht wieder eingetretten ist. Werden sie dahero später gehauen, so müssen sie erst eine Zeitlang im Wind und Wetter liegen und auswittern. Nur muß man sie nicht zu lang unter freien Himmel liegen lassen, weil sie leicht vermodern.

Anmerk. Wenn man über frisch geschlagene Dorne zum erstenmal die Soole lauffen lässet, so bekommt dieselbe eine unansehnliche fast schwarze Farbe, wie Mistpfuhl. Man warnte mich einstens auf einem gewissen Salzwerk, daß ich dergleichen Soole nicht versieden lassen sollte, weil es ein garstiges zum Verkauf untaugliches Salz gäbe wodurch also vergebene Kosten aufgewendet würden. Nachdem ich mich aber bei näherer Untersuchung belehrt fande, daß diese Besorgniß nur auf theoretischen Muthmasungen beruhete, machte ich eine wirkliche Probesiedung mit dergleichen unansehnlichen Soole, und erhielte das schönste weiße Salz, aber die Bitterlauge, die ohnehin pflegt weggeschüttet zu werden, war desto häßlicher.

§. 220.

So wie die Dorne gehauen sind, müssen sie gleich in Wellen zusammen gebunden werden. Diese Dornwellen müssen nun, ehe sie in die Stellage eingeschlagen werden, vorne abgestumpft werden,* damit die Dornwand desto ebener aufgeführt werden könne, die

* Man pflegt sie mit einem Beil oder Act abzuknopfen, diese Manipulation gehet aber sehr langsam, und ist, wo viele Dornwände zu schlagen sind, kostbar. Da

die abfallende Dornreiser aber kann man wieder benutzen, wenn man solche entweder, wann sie einige Länge haben besonders, oder wenn sie zu kurz sind, zwischen längere einbinden lässet. Nach dieser Zubereitung werden sie sodenn Welle vor Welle in die Dornstellage geschlagen. Bei dieser Verrichtung muß genau darauf gesehen werden, daß allemal die stacheliche Seite auswärts gelegt werde und die Stihle zweier Wellen in der Mitte auf einander stossen, wie auch daß die Dornwand die obangeführte piramidalische Figur erhalte. Derjenige, welcher die Dorne einschlägt, muß dieselbe ein- und zusammen tretten, damit sie eine festere Lage bekommen. Wenn man mit dieser Arbeit bis an den zweiten Riegel der Dornstellage gekommen ist, so müssen, um das Gewicht auf dem untersten Riegel zu unterbrechen, starke Stangen, wozu junge Tannen oder Buchen am besten sind, gelegt werden, auf welche dann die Dorn weiter fort geschlagen werden biß an den dritten Riegel, wo man abermals Stangen legt, und so fort biß unter das obere ballin. Nach allem diesen muß die aufgeführte Dornwand mit einer besonderen Dornscheer ausgegleicht und die etwa noch heraus ragende

hero habe ich mich bei solcher Arbeit einer besondern Maschine bedienet, welche Fig. 32. gezeichnet ist, wo a b c d eine Rahm, in welchem ein eichenes vorne abgeschärftes Kloz in einer Falze lauft. An dessen Schärfe f. ist ein wohl verstählter Messer befestiget. Bei g. ist eine Rolle angebracht, über welche ein an dem Kloz festgebundenes Seil lauft das von drei Personen stets aufgezogen, und so oft der vierte Mann eine Dornwelle auf das untere Hakkloz h gelegt hat, losgelassen wird, da dann jede Welle accurat und auf einmahl, wie es verlangt wird, abgeschnitten wird. Vier Personen können hierdurch in einer Stunde mehr ausrichten als sechs in einem ganzen Tag mit Aexten.

ragende einzele Dorne abgeschnitten werden. Diese Scheer hat viele Aehnlichkeit mit denen Heckenscheeren, nur daß sie etwas stärker von Eisen und an der Schneide wohl verstählt sein, und statt daß jene biß in den Stihl mit dem Eisen fast gerad fortgehen, diese bei a b. Fig. 33 etwa 3. Zolle abgebogen sein müssen, damit derjenige, welcher die Wände ausgleichet, solches verrichten könne, ohne sich an denen Dornen zu stechen.

§. 221.

Während dem solchergestalt die ganze Dornwand aufgeführt wird, müssen die Zugöffnungen in der Dornwand nicht vergessen werden. Es sind solches Oefnungen, welche durch die ganze Dornwand von oben biß unten, auf der langen Seite gelassen werden, damit die Lufft dadurch einen freien Eingang zwischen den zwei Dornwänden erhalte, und die daselbst sich aufhaltende wilde Wassertheilgen desto besser wegführe. Ihre Breite kann höchstens 4. Schuhe betragen, und es ist hinreichend, wann auf jeder Seite einer Dornwand alle hundert Schuhe eine solche Oefnung gelassen wird, jedoch dergestalt, daß keine Oefnung auf die andere treffe, sondern solche wechselsweise bald in der einen bald in der andern Wand gelassen werden. Auf solche Weise erhält man im ganzen alle 50. Schuhe eine Oefnung und dadurch wird ein ungemein starker Zug des Windes zwischen beiden Wänden erhalten, welches von grosem Vortheil ist.

Digitized by Google

§. 222.

Das Dachwerk ist das dritte Stück, welches wir nach unserer Abtheilung §. 154. noch besonders zu betrachten haben. Wir waren §. 197. biß auf die Dachschwellen gekommen, auf welche die obere Balken gelegt und aufgedollet werden müssen. Auf diesen Balken sollen der zweite Soolkasten samt dessen Dornwand der oberste Tropfeltrog und die Dachsparrn ruhen. Sie tragen also weniger Last, als die unterste Balken. Daraus darf aber nicht gefolgert werden, daß darum diese obere Balken nicht so nahe neben einander zu liegen brauchten. Nicht zu gedencken, daß sie demohngeachtet noch eine schwere Last zu tragen haben, müssen sie auch dazu dienen, die äusere Pfosten samt der Dachschwelle oben zusammen zu halten, und da man ausserdem zu dem zweiten Soolkasten nur breite Doppeldihl nimmt, solche aber durch die Schwere des Wassers eher, als dicke Bohlen herunterwärts gedrückt werden würden; wann sie nicht wohl unterstützt würden; so können diese obere Balken nicht wohl, ohne die Regeln der Festigkeit zu verletzen, weitläuftiger, als die unterste gelegt werden. Es ist auch überdem mehr regelmäsig, wann gerade über dem untersten Balken auch ein Balken obenher gelegt wird, und die mitlere Pfosten können desto bequemer in einer senkrechten Linie zwischen denen untersten und denen Dachbalken befestiget werden. Das aber würde Ueberfluß sein, wann man eben so starkes Holz zu denen Dachbalken wie zu denen untersten nehmen wollte. Man verfährt weislich, wenn man zu denen untersten Balken die §. 189. beschriebene V ter Hölzer, und zu denen Dachbalken VIIter nimmt; denn leztere können schon ohne Gefahr

Gefahr einige Zolle dünner sein, als erstere, weil sie eine geringere Last zu tragen haben.

§. 223.

Auf beide Enden dieser Dachbalken werden nun wie bei andern Gebäuden die Dachsparrn i. Fig 17. eingesetzt, deren Dicke ein Verhältniß nach ihrer Länge hat. Die Länge aber richtet sich nach der Höhe des Daches.

§. 224.

Auf einem Gradirbau darf kein anderes, als gerades und ohnunterbrochenes Dach gesetzt werden, wann es zugleich zu einem Gradirwerk dienen, und die Soole darauf abtröpfeln soll. Auf einem gebrochenen Dach würde diese Bequemlichkeit nicht wohl erreicht werden, weil sich eines Theils der Tropfen auf dem Dach eine gehörige Zeit verweilen und nicht zu schnell abfallen, andern Theils aber auch nicht darauf liegen bleiben muß. Ersteres würde geschehen, bei dem untersten Theil eines gebrochenen Daches, letzteres auf dem oberſten, denn das Dach muß, wie in der Folge gezeigt werden wird, noch besonders mit lauter kleinen erhobenen Dächleins unterbrochen werden.

§. 225.

Nach den Regeln der Baukunst sollen die alten teutschen Dächer die ganze Breite des Gebäudes, und die neuen die halbe Breite derselben zur Höhe haben. Hier aber müssen wir von dieser Regel abweichen. Jene Höhe würde dem über das Dach tropfelnden

Digitized by Google

Salzwasser einen allzuschnellen Abfluß verursachen, und dadurch eine geschwinde Ausdünstung des Tropfens hindern. Bei dem letztern Verhältniß aber würde die obere Dornwand zu niedrig, und der Raum für den obersten Tröpfeltrog und die allenfalls unter dem Dach gehende Stangenkunst zu eng werden. Es wird uns dahero erlaubt sein, hier eine andere Theorie aufzurichten, welche unserm Endzweck gemäßer ist. Laßt uns demnach sehen, ob wir im Stand sind, durch wesentliche Umstände, und nicht nach Willkühr die Höhe eines Gradirdaches zu bestimmen.

§. 226.

Wir haben oben §. 253. die geringste Höhe einer Dornwand zwar auf 20. Fuß gesetzt, es hat aber jene Bestimmung keinen Bezug auf die oberste Dornwand. Diese wird als ein erobertes Stück betrachtet, das sonst eben so absolut nicht dahin gehöret, dahero sich deren Höhe nach andern Umständen richten muß. Denn gesetzt, man machte sie 20 Fuß hoch, der Soolkasten op. Fig. 21. betrage $1\frac{1}{4}$ Fuß der oberste Tropftrog $1\frac{1}{4}$ Fuß und der Spielraum zwischen diesen und der Spitze $4\frac{1}{2}$ Fuß so würde eine Höhe von 27. Füßen für das Dach heraus kommen. Wer sich nun die Mühe geben und nur eine Zeichnung hiernach machen will, wird finden, daß bei dieser Höhe die Lage des Daches, wann es zum Gradirwerk dienen soll, schon zu steil ist, und den Tropfen im Ablauffen zu sehr beschleuniget. Soll hingegen die oberste Dornwand noch gute Wirkung thun, so darf ihre Höhe doch nicht wohl geringer als 15. Schuhe sein, über 16 Fuß aber möchte ich sie nicht angeben, wann das Dach

Digitized by Google

Dach selbst ein schicklich Gradirwerk abgeben soll. Rechnet man nun hierzu die Höhe des oberen Soolkastens einen Schuh biß 15. Zolle, die Höhe des obersten Tropftrogs ebenfalls so gros, und den nötigen Spielraum von diesem biß in die Spitze etwa 4½. Schuhe, so kommt vor einen Gradirbau dessen Breite 36. Schuhe beträgt, die Höhe seines Dachs von 22. biß höchstens 23. Schuhe heraus, und bei dieser Höhe wird auch die Dachgradirung die beste Lage erhalten.

Anmerk. Um dem Dach eine etwas schiefere Lage zur Gradirung zu geben, ist es räthlich, daß man die Dachbalken, auf welchen die Sparren eingesetzt werden, verlängere, also, daß sie auf jeder Seite etwa 2½ Schuhe über die Dachschwellen hervorragen oder überstehe.

§. 227.

Nach dieser Höhe nun bestimmet sich die Länge der Sparren von selbst, welche denn gehörig in die Dachbalken eingezapfet und wie gewöhnlich in der Spitze zusammen verbunden, sodenn, wie bei andern Gebäuden entweder mit einem stehenden oder liegenden Dachstuhl unterstützet werden. Es ist aber nicht nötig, daß zu dem Dachstuhl so starkes Holz genommen werde, wie bei andern Wohngebäuden, weil sie hier nicht so schwere Lasten zu tragen haben.

Anmerk. Es ist hier immer die Rede von einem zweiwändigen Gradirbau.

§. 228.

Etwa 5½. Schuh von der Spitze des Daches werden die sogenannten Hainbalken gelegt, und zwar von Sparrn zu Sparrn, oh-

Digitized by Google

ne einen zu übergehen, denn auf diese wird der oberste Tropftrog befestiget. Diese Hainbalken werden sodann durch die einfache Dornstellage xz Fig. 21. vermittelst Einzapfung unterstützet, damit sie den Tropftrog desto sicherer zu halten vermögen.

§. 229.

Wenn man nunmehro dieses Dach zur Gradirung nutzen will, so muß es mit Schindeln gedeckt und durch lauter einzele Dächlein, welche aus diesen Schindeln bestehen, so unterbrochen und erhoben werden, daß die Luft darzwischen durchstreichen und die obere Dornwand treffen könne, wie Fig. 19. 20. 21. am Gibel und Fig. 16. auf der langen Seite zu ersehen ist. Man verfähret damit folgender Gestalt: So weit man die Oefnungen haben will, werden kleine Pöstger, von etwa 6. Zoll hoch auf die Dachsparren genagelt, ein Pöstgen kann von dem andern etwa 16. biß 17. Zoll entfernt sein, auf die Köpfe dieser Pöstgen und vor denselben am Fus werden von einem Sparrn zum andern Latten. befestiget von unten an biß in die Spitze, alsdann werden die Schindeln, von welchen immer die eine in die andere seitwärts in eine Nute eingreiffet, auf die Latten genagelt, und vorne wo das Wasser abtröpfelt, ins gleiche abgeschnitten.

1) Anmerk. Schindeln sind eigentlich nichts anders, als dünne Bretter, etwa einen Viertel Zoll dick, welche dazu gemacht sind, Gebäude gegen Wind und Wetter damit zu verwahren. Man verfertiget sie gewöhnlich in der Gestalt, wie Ziegel, wiewohl man ihnen allerlei zierliche Figuren geben kann. Zu diesem Gebrauch aber schicken sich keine andere als ganz rechtwinklig vierkantige. Ihre Länge und Breite ist gewissermaßen willkührlich. Ich habe mir solche meistens 20 Zoll lang und 6 Zoll breit machen lassen. An der einen langen Seite müssen sie spitz ab-

geschärft

Digitized by Google

geschärft sein, oder eine besonders ausgehobelte Feder haben, an der andern Seite aber eine Nute, so daß immer die Feder des einen Brets in die Nute des andern eingreiffet. Man kann sie von Eichen oder von Tannenholz verfertigen lassen. Ersteres ist ungleich dauerhafter, nur müssen solche ehe sie verarbeitet werden in Wasser gelegt werden, damit der Loh herausziehet, wann dieses geschehen werden sie erst wieder vollkommen getrocknet und dann aufgeschlagen; wird diese Vorarbeit versäumet, so werffen sich die Schindeln. Bei tannenen ist diese Gefahr nicht zu besorgen.

2) Anmerk. Ein solches Schindeldach darf nicht gleich von oberher erhoben werden sondern es muß, biß in die Gegend der Mitte des obersten Tröpfe trogs ganz mit Schindeln zugeschlagen werden, damit der Trog desto besser bedeckt sie.

§. 230.

Um nun dieses Schindeldach zur Gradirung zu benutzen, werden von dem obersten Tropftrog an hin und wieder Rinnen durch die erste Dachoefnung gelegt, Fig. 21. y. durch welche die Soole auf das Dach geleitet wird. Diese Rinnen erhalten ihr Wasser aus dem Trog vermittelst der **Krahne**, welche in die unten im Trog gemachte runde Löcher eingesteckt werden, man nennet solche auch **Tropfhahne**. Damit sich nun die Soole an mehrere Orten des Daches ausbreite, werden eben daselbst längst dem Gradirbau hin Tröpfrinnen mit Einschnitten Fig. 34. wie auf denen Dornwänden, befestiget, in welche die Soole lauffen und sich durch alle Einschnitte auf das Dach ausbreiten kann. Damit man aber die ablauffende Soole wieder habhaft werden könne, muß bei nahe unten am Dach in fast gleicher Höhe des oberen Soolkastens eine Kandel längst dem ganzen Gradirbau hin befestiget werden, in welcher die Soole aufgefangen und durch andere Rinnen ohne Einschnitte, welche unter die Kandel bis in den obern Soolkasten gelegt werden, wieder

Digitized by Google

der zurück geführt wird, Fig. 21. φ. Es müssen zu diesem Ende in dem Boden der Kandel hin und wieder Löcher gelassen werden, durch welche die Soole in die untergeschobene Rinnen sich ergiesen kann. Diese Löcher können vor immer offen bleiben. Denn so bald nur die Rinnen darunter gelegt werden, gehet kein Tropfen Soole verlohren, dahingegen man bei entstehendem Regenwetter nur diese Rinnen auf die Seite legen darf, damit das Regenwasser durch die Löcher der Kandel aufs Dach und so fort vom Gradirbau weg gewiesen werde.

§. 231.

Es ist hier noch ein Punct zu erörtern übrig, nemlich wie der obere Soolkasten aus welchem das Salzwasser auf die zwei untere Dornwände lauffen soll, anzulegen seie, damit die Soole auf die innere Seiten der Dornwände gehörig abtröpflen könne. Man kann solches auf zweierlei Art bewerkstelligen, entweder daß man den Soolkasten von o. bis p. Fig. 19. das ist, von einer äusern Seite bis zur andern, oder von o. bis p. Fig. 21. das ist zwischen die zwei innere Seiten der Dornwände lege. Im ersten Fall erhält man den Vortheil, daß man einen geräumigeren Soolkasten erhält, und es müssen alsdann bei o. und p. ausser denen ordinairen Tropfrinnen annoch lange vorne offene Rinnen ohne Einschnitte von o und p. bis in die Gegend q. unter dem Soolkasten her gelegt werden, damit die Soole in denenselben nach der inwendigen Seite der Dornwände lauffe, woselbst die Tropfrinne vor die inwendige Seiten liegen, aus denen die innere Dornwände betrö-

Digitized by Google

betröpfelt werden können. Es ist aber hierbei die Unbequemlichkeit daß man nicht wohl zu denen Tropfrinnen welche unter dem Soolkasten liegen, kommen, und nachsehen kann, ob solche noch ihre gehörige Lage haben oder nicht, ob solche verstopft sein oder nicht ꝛc. man müste dann mit gar vieler Mühe und Beschwerlichkeit inwendig vermittelst angestellter Laiter und Laterne solches verrichten, worzu sich aber die Arbeitsleute nicht gerne verstehen, und dahero dem Oberaufseher welchem diese mühselige Besichtigung nicht zugemutet werden kann, oft weis machen würden, was sie wollten. Ich rate dahero die andere Art, den Soolkasten wie Fig. 21. zwischen die zwei Dornwände zu setzen, lieber an. Wird gleich das Bassin dadurch schmähler, so kann doch solchem durch einen anhaltenden Zufluß vermittelst der Pumpen das fehlende wieder ersetzt werden, oder man kann auch die Seitenborden etwas höher machen. In diesem Fall nun verfährt man umgekehrt wie bei der ersten Art. Man läst nämlich lange vorne offene Rinnen von o. und p. bis * legen, damit das aus denen Krahnen * tröpflende Salzwasser durch dieselbe in die äußere Tropfrinnen lauffe, und aus diesem auf die äußere Dornwände. Hierbei gewinnt man den grosen Vortheil, daß man zu

* Die Krahne werden in diesem obern Soolkasten auf eben die Art, wie beim Tropftrog (§. 230.) eingesteckt, und durch solche empfangen hier die Tropfrinnen auf gleiche Weise ihr Wasser. Die Krahne bekommen, damit die Soole nicht zu stark lauffe, in dem Zwickel nur subtile runde Ausschnitte, ohngefähr in der Dicke eines halben Federkiels. Man macht die Krahne sowohl als die Tropfrinne, am besten von Eichen oder Buchenholz.

zu aller Zeit und fast mit gleicher Arbeit auf allen Seiten ohne die geringste Beschwerlichkeit auf das Tröpfelwerk Acht haben, und solches nach Gefallen ohne Mühe leicht ausfegen, und ausbessern kann. Sollte es jedoch einem gefallen einen breitern Soolkasten nach der ersten Art zu wählen so mögte alsdann der Dachstuhl entweder abzuändern und statt des stehenden ein liegender zu wählen sein, oder man läst die Seitenborden gerade an die Dachstuhlpfosten anschliesen, wie Fig. 19.

§. 232.

Bei einem einwändigen Bau kann man das Tropfelwerk auf die untere Dornwand ebenfalls auf zweierlei Art anlegen, entweder daß man nur einen Soolkasten x. y. Fig. 22. gerad über die Dornwand setzet, oder daß man zu beiden Seiten Soolkasten x. y. Fig. 23. anlegt, und den Raum x. y über der Dornwand frei läßset. Im letztern Fall hat jeder Soolkasten nur eine Reihe Krahne nötig, und sie ist oft gar bequem, wann Kunstgestänge oben über geleitet werden sollen, welche in dem erwehnten Zwischenraum zwischen den beiden Soolkasten gar nützlich angebracht werden können.

§. 238.

Bisweilen läst man die Schindeldächer bis auf die Erde herunter gehen, auf die Art, wie Fig. 35. zu sehen ist. In den Gegenden Deutschlandes ist aber solche, weil wir zu wenig heisen Sonnenschein haben, nicht anders zu rathen, als wenn besondere Umstände, die uns einen Vortheil dadurch erwarten lassen, eintretten. Dahin gehört der Fall, wann Soolenbehälter unter der Erde

Digitized by Google

Erde angelegt werden, welche ohnehin mit einem Dach bis auf die Erde bedeckt werden müssen. Nachdem als nun ein solches Behälter breit gemacht wird, kann eine oder zwei Dornwände dennoch unter das Dach gesetzt werden. Die besondere Verbindungen eines solchen Gradirwerks lassen sich aus dem bisherigen leicht abstrahiren; man lese hiervon weiter nach, was unten im IIIten Abschnitt 1 Cap. §. 20. davon vorkommt.

§. 234.

Ich habe in dem bisherigen mehrmalen Erwehnung gethan von solchen Gradirgebäuden, in deren unterem Stock drei Dornwände neben einander stehen, auch so gar die Breite eines solchen Baues angegeben. Meine Leser fragen dahero billig, warum ich von deren Einrichtung nichts weiter gesagt habe. Wann ich mit kurzen Worten hierauf antworten soll, so ist es deswegen geschehen, weil ich nach meiner Theorie solche schlechterdings für unnütz halte, und zwar aus folgenden Gründen: Ich setze ein für allmal fest, daß dasjenige Gradirgebäude das vorzüglichste ist, welches unter gleichen Umständen am wenigsten kostet und das meiste Wasser verdunstet. Nach diesem Grundsatz wollen wir nun untersuchen, welche Art von Gradirgebäuden den Vorzug verdienet, zuvor aber wird es mir erlaubt sein, einige Versuche über die Ausdünstung hier einzurücken, welche ich im Monat Juni bei einem zweiwändigen Gradirbau gemacht habe. Die vier Seiten der beiden Wände benenne ich mit 1. 2. 3. 4. wo die erste und 4te die äussere und die 2te und 3te die beide innere Flächen der Dornwände anzeigen;

diejenige, welche aber in denen Versuchungen nicht genennt ist, wurde nicht benetzt:

A. Bei warmen Wetter, hellem Himmel und etwas Wind, da die aus dem oberen Soolkasten abtröpflende Soole $2\frac{1}{3}$ Loth wog.

Erster Versuch.

1. Die erste Fläche, welche der Wind traf gab der Soole nach der Spindel nach dem Abfall ein Gewicht von $4\frac{1}{3}$ Loth.
3. Von der dritten Fläche wog sie — — — $3\frac{1}{6}$ Loth.

Zweiter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche betrug das Gewicht der Soole — — — — — — — $4\frac{3}{4}$ Loth.
3. Beim Abfall von der dritten — — — $3\frac{1}{6}$ Loth.

Dritter Versuch.

2. Beim Abfall von der zweiten Fläche wog sie — $3\frac{1}{6}$ Loth.
3. — — — — — dritten — — — $3\frac{1}{6}$ Loth.

Vierter Versuch.

2. Beim Abfall von der zweiten Fläche — — $2\frac{4}{5}$ Loth.
3. — — — — dritten — — — 3 Loth.

Fünfter Versuch.

2. Beim Abfall von der zweiten Fläche — $2\frac{4}{5}$. Loth.
3. — — — — dritten — — 3. —

Sech-

Sechster Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche
   starck — — — — — — 4. Loth.
2. — — — — zweiten — — $2\frac{4}{5}$ —
3. — — — — dritten — — 3. —

Da nun unten §. 484. dargethan wird, daß, wann M die Soolmasse, n. deren Lötigkeit, und L. die Lötigkeit anzeigt welche sie durch das Ausdünsten bekommt, für jede Ausdünstung = x die Formul gilt $= M - \left(\frac{M\ n}{L}\right)$ So verhalten sich nach diesen angestellten Versuchen die Ausdünstungen im Durchschnitt

der ersten Fläche wie = 45.
— zweiten — — = $16\frac{2}{3}$.
— dritten — — = $22\frac{1}{3}$.

B. Bei schönem Wetter und etwas schief gegen den Gradirbau streichenden Wind; die Soole wog nach der Spindel $3\frac{1}{3}$. Loth.

Erster Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche wog die Soole $5\frac{1}{3}$. Loth.
4. — — — vierten — — — 6. —

Zweiter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — $5\frac{1}{3}$. Loth.
4. — — — vierten — — — 6. —

Dritter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — $5\frac{3}{4}$. Loth.
4. — — — vierten — — — 6. —

Vierter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — $5\frac{3}{4}$. Loth.
2. — — — zweiten — — — $4\frac{4}{5}$. —
3. — — — dritten — — — 5. —

Fünfter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — $5\frac{4}{5}$. Loth.
2. — — — zweiten — — — $4\frac{1}{2}$. —
3. — — — dritten — — — $4\frac{3}{5}$. —

Sechster Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — $4\frac{3}{4}$. Loth.
2. — — zweiten — — $4\frac{1}{2}$. —
3. — — dritten — — — $4\frac{1}{2}$. —

Es verhalten sich demnach diese Ausdünstungen nach obiger Formel im Durchschnitt

der ersten Fläche wie — $41\frac{4}{5}$.
— zweiten — — — 30.
— dritten — — — 31.
— vierten — — — $46\frac{2}{3}$.

C. Bei wölkigem Himmel und etwas Wind; die Soole wog steif 3. Loth auf der Spindel.

Erster Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — $4\frac{1}{2}$. Loth
2. — — zweiten — — $3\frac{3}{4}$. —
3. — — dritten — — $3\frac{1}{2}$. —

Zwei=

Zweiter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche fast — 5. Loth.
2. — — zweiten — — $3\frac{2}{3}$. —
3. — — dritten — — $3\frac{1}{3}$. —

Dritter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — 5. Loth.
2. — — zweiten — — 4. —
3. — — dritten — — $3\frac{1}{4}$. —

Vierter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — 5. Loth.
2. — — zweiten — — $3\frac{4}{5}$. —
3. — — dritten — — $3\frac{1}{4}$. —

Fünfter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche fast — $5\frac{1}{3}$. Loth.
2. — — zweiten — — $3\frac{1}{2}$. —
3. — — dritten — — $3\frac{1}{4}$. —

Sechster Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — $5\frac{1}{5}$. Loth.
3. — — dritten — — $3\frac{1}{3}$. —

Siebender Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — $5\frac{1}{2}$. Loth.
3. — — dritten — — $3\frac{1}{5}$. —

Achter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche — — $5\frac{1}{6}$. Loth.
3. — — dritten — — $3\frac{1}{5}$. —

Neun,

Digitized by Google

Neunter Versuch.

1. Beim Abfall von der ersten Fläche	—	—	5. Loth.
3. — — dritten	—	—	$3\frac{1}{3}$. —

Nach unserrr bekannten allgemeinen Formul verhalten sich die Ausdünstungen bei diesen Versuchen

Der ersten Fläche	—		40.
Der zweiten	—	—	20.
Der dritten	—	—	$8\frac{1}{3}$.

Aus diesen Versuchen ersehen wir, wie ungleich zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedener Soole die Ausdünstungen von statten gehen, und wie nötig es dahero gewesen ist, mehrere Versuche anzustellen, um daraus einen Schluß im Durchschnitt machen zu können. Nehmen wir nun die bereits im Durchschnitt gerechnete verschiedene Ausdünstungen von jeder Fläche zusammen, so erhalten wir vor die erste Fläche

nach A	—	—	—	45.
nach B	—	—	—	$41\frac{4}{5}$.
nach C	—	—	—	40.
			Summa =	$126\frac{4}{5}$.

Vor die zweite Fläche

nach A	—	—	—	$16\frac{2}{3}$.
nach B	—	—	—	30.
nach C	—	—	—	20.
			Summa =	$66\frac{2}{3}$

Vor

Vor die dritte Fläche

nach A	—	—	—	$22\frac{1}{3}$
nach B	—	—	—	31.
nach C	—	—	—	$8\frac{1}{2}$.
			Summa =	$61\frac{5}{6}$.

Vor die vierte Fläche

nach B	—	—	—	$46\frac{2}{3}$.

Vergleicht man nun die Summen der Ausdünstungen der beiden mittleren Flächen gegen die Summen der Ausdünstungen der ersten Flächen, so ergibt sich, daß im Durchschnitt genommen eine der inwendigen Flächen der Dornwände nur halb so viel ausdünstet, als eine äusere. So viel ist also in der Erfahrung gegründet. Man würde vielleicht schon blos aus der Theorie also geschlossen haben, weil es ganz begreiflich ist, daß die wässerige Dünste, welche von der vorderen Seite losgerissen und durch die erste Wand durchgejagt werden, nicht auch alle mit einander durch die zweite durch kommen können, sondern ein guter Theil der bereits abgelösten wilden Wassertheile, weil sie nicht geschwind genug weggeführet werden können, sich wieder anhängen muß, und wer also geschlossen hätte, würde ganz vernünftig, und wie die Versuche zeigen, richtig geurtheilt haben.

§. 235.

Stellt man sich nun vor, daß zwischen zweien solcher Wände noch eine dritte Dornwand stünde, so ist ganz natürlich daß diejenige wässerige Dünste, welche sich an der inneren Fläche einer äuseren Wand losgerissen haben, und die allenfalls noch halb durch eine

zweite Wand durchgehen könnten, sich in denen zwei andern wieder anhängen und sammlen, folglich sich wieder mit der Soole vereinigen mussen, nicht zu gedenken, daß die Ausdünstung der mittelsten Wand selbst, weil solche der freien Luft wenig und denen Sonnenstrahlen gar nicht ausgesetzt ist, wenig oder nicht von statten gehen kann. Das wenigste, was ich also von einer solchen dreifachen Wand sagen kann, und muß, ist, daß die mittelste gar nicht gradirt, und daß eine solche vergeblich und ohne Nutzen angelegt und daher als eine Mißgeburt billig verworffen wird.

§. 236.

Welche aber von denen beiden Arten Gradirgebäuden, von welchen wir bisher gehandelt haben, den Vorzug verdienen, ist eine wichtigere Frage, deren Entscheidung mehrere Ueberlegung erfordert. So viel ist einmal richtig, daß, jemehr die Dornwände der freien Luft ausgesetzt sind, desto besser die Ausdünstung, folglich die Gradirung von statten gehe. Dahero wird die Ausdünstung bei einer einzigen Dornwand verhältnißmäßig mehr befördert, als wo zwei neben einander stehen, oder mit andern Worten, ein Gradirhaus das unter sonst gleichen Umständen zwei Dornwände hat, verdünstet an und für sich nicht noch einmal so viel Wasser, als ein solches, das nur mit einer Wand versehen ist. Denn nehmen wir den Fall an, daß alle Flächen bei dem einen wie bei den andern betröpfelt werden können, so zeigen uns obige Versuche, daß die Ausdünstungen eines einwändigen Baues zu denen Ausdünstungen eines zweiwändigen sich verhalten, wie 1 : 1½. oder mich faßlicher

faßlicher auszudrücken: mit einem Gradirhaus, das nur eine Wand von 150. Schuhen lang hat, richtet man in der Gradirung so viel aus, als mit einem zweiwändigen, dessen jede Wand bei gleicher Höhe, und Lage, 100. Schuhe lang ist. Kämen nun hierbei weiter keine Umstände in Betrachtung, so wäre, um zu erfahren, welches das vortheilhafteste wäre, weiter nichts nötig, als einen Ueberschlag zu machen, und zu sehen, welches von beiden Gebäuden die wenigste Baukosten erforderte, dieses müste sodann gewählt werden.

§. 237.

Es sind aber hierbei noch Nebenumstände in Betrachtung zuziehen, welche, wann sich auch die Unkosten beider Gebäude verglichen, dannoch auf einer Seite den Ausschlag geben. Obangegebenes Verhältniß derer Ausdünstungen eines einwändigen Gradirbaues zu einem zweiwändigen, gründet sich nach dem vorigen §. auf die Voraussetzung: **wann alle Flächen betröpfelt werden.** Wie oft eräugnet sich aber der Fall, daß es so windstill ist, daß alle Flächen ohne Schaden benetzt werden können? gewiß selten, man wird alles thun, wenn man $\frac{1}{4}$. der ganzen Gradirzeit für diesen Fall anrechnet; folglich muß man $\frac{3}{4}$. dieser Zeit setzen, da bei einem einwändigen nur die eine Fläche vollkommen benutzt werden kann; dahingegen bei einem zweiwändigen Bau stets drei Flächen, nämlich eine äusere und die beiden inwendige naß gehalten werden können, der Wind mag auch kommen, woher er will. In dieser Zeit ändert sich also unser Verhältniß, und wird wie 1 : 2. das heist: man kann in der Ausübung rechnen, daß $\frac{3}{4}$. der Gradirzeit ein zweiwändiger Bau von

Digitized by Google

100. Füßen eben so viel verdünstet, als ein einwändiger von 200. Füßen, wann nämlich beide einerlei Lage und Höhe haben. Noch sind wir nicht fertig. Es kann mit gar wenigen Kosten über die beide untere Wände noch eine dritte unter das Dach von 14. bis 15. Füßen hoch gemacht werden; rechnet man deren Ausdünstung im ganzen auch noch darzu, so ist gar keinem Zweifel unterworffen, daß ein solcher Gradirbau mit zwei Dornwänden neben einander allen andern weit vorzuziehen seie.

§. 238.

Bei allen Vorzügen, welche ein zweiwändiger Gradirbau vor einem einwändigen hat, können doch in der Ausübung Fälle vorkommen, wo letztere vorgezogen werden müssen. So gewiß wir annehmen können, daß jener unter denen erwehnten Umständen noch einmal so viel verdünstet, und nicht über $\frac{1}{3}$. mehr kostet, so gewiß ist es auch, daß er mehr, als noch einmahl so viel Bewegungskräfte erfordert. Denn ob gleich eine jede der beiden inwendigen Flächen gegen die äussere gerechnet, nur halbe Ausdünstungen giebt, so erfordert doch die eine eben so viele Soole zum Abtröpflen, als die andere. Gesetzt also, man wollte in der Gradirung einem zweiwändigen gewiß beikommen und die Kosten nicht scheuen, und man bauete statt eines zweiwändigen Baues von 100. Schuhen lang, einen einwändigen von 200. Schuhen lang, so würden in jenem, ohne dessen oberste Dornwand zu rechnen, stets 300. Schuhe in der Länge, die Soole aus dem Soolkasten auslauffen müssen, während dem bei diesem nur 200. Schuhe lang, eine Benetzung der Dorne nötig

nötig ist. Ich gebe dahero nunmehro meinen lehrbegierigen Lesern folgende Regel; wo man wohlfeile Bewegungskräfte hat, da soll man nach der Vorschrift, die ich in dem bißherigen gegeben habe, keine andere Gradirhäuser als zweiwändige mit einer dritten unter dem Dach bauen; wo aber Mangel an Bewegungskräften ist, und die Soole durch Handpumpen oder Roßkünste gewältiget werden muß, da handelt man Oeconomischer, wenn man einwändige Gradirgebäude aufrichten lässet.

§. 239.

Zum Beschluß dieses Capitels muß ich noch eine Frage aufwerfen, deren Beantwortung vielleicht mancher Liebhaber der Salzwerkskunde entgegen siehet: Müssen dann Gradirgebäude absolut mit einem Dach bedeckt sein, und ist es nicht räthlicher, Dornwände ohne Dächer dahin zu stellen, da es gewiß nicht zu läugnen ist, daß das Dachwerk die freie Ausdünstung hemmet? Diese Frage kann weder mit einem absoluten Nein, noch schlechtweg mit Ja beantwortet werden. Es ist freylich an dem, daß bei Windstillen Tagen die gerade Ausdünstung durch die Dächer in etwas zurück gehalten wird, es hat auch weiter seine Richtigkeit, daß im Sommer, die heise Sonnenstrahlen, welche ein groses zur Ausdünstung beitragen, vom Dach zum Theil aufgefangen und verhindert werden, ihre Hitze dem Wasser in denen Soolkasten frei mitzutheilen. Es ist aber auch auf der andern Seite richtig, daß bei uns in Deutschland alle diese Vortheile, welche man durch einen unbedeckten Gradirbau solchergestalt erhalten würde, oft durch einen einzigen Regenguß vereitelt werden können. Es ist mir selbst mehr

als einmal begegnet, daß so gar in bedeckten Gradirgebäuden die Soole bei einem starken Regenguß, welcher vom Wind eine schiefe Richtung bekommen hatte, in einem halben Tag um einige Lothe degradirt worden. Wie vielmehr, und wie viel öffterer kann aber dieses nicht bei ganz unbedeckten Gradirhäusern geschehen, welche alle senkrecht auffallende Regentropfen auffangen? eine vieltägige Arbeit könnte solchergestalt öfters in ein paar Stunden wieder vereitelt werden. In unserm Deutschland ist solches desto mehr zu befürchten, weil wir im Sommer oft nicht einen Tag vor einem Regen sicher sind, und wo wenigstens lang anhaltendes trockenes Wetter etwas seltenes ist. Der dadurch entstehende Schade ist alsdann desto beträchtlicher, je höher die Soole bereits gradirt ist. Ich lasse dahero die Erbauung solcher offenen Gradirgebäude in solchen Ländern wohl gelten, wo man im Sommer wenigere Regengüsse zu befürchten hat, und wo die Sonne einen stärkeren Grad der Wärme äusert, wie z. E. in Portugall, Spanien, Italien, einem Theil in Frankreich 2c. In Deutschland, England und andern nördlichen Ländern hingegen, wo sich Regen und Sonnenhitze anders verhalten, möchte ich dergleichen Art von Gradirgebäuden nicht anrathen, als nur höchstens etwa vor die Brunnensoole, bei welcher ein Regen nicht so grosen Schaden thun kann, weil noch nicht so viele Mühe und Kosten angewendet worden; der Nachtheil, welcher sich auch allenfalls bisweilen äusern könnte mögte sich leicht gegen die geringere Kosten, mit welcher ein solcher offener Bau aufgeführet werden kann, vergleichen.

Drit-

Drittes Kapitel
von
Anlegung derer Soolenbehälter.

§. 240.

Soolenbehälter sind bedeckte Gebäude, welche dazu dienen, die Soole für der Vermischung mit wildem Wasser zu verwahren, und solche zum künftigen Gebrauch aufzubehalten. Der Mangel an Brunnensoole, und der Ueberfluß an siedbarer Soole, haben ohnstreitig die erste Gelegenheit gegeben an die Errichtung solcher Behälter zu denken. Denn wenn die Brunnensoole nicht in so reichem Maas vorhanden ist, daß die Gradirgebäude den Sommer über hinlänglich damit versehen werden können, so ist nichts natürlicher, als auf den Gedanken zu verfallen, daß man grose Behälter errichte, in welche man die Brunnensoole, welche in den Wintermonaten ohnehin wegfliesen würde, zu dieser Zeit sammle, und sich dadurch einen Vorrath auf den Sommer gewinne, der zur Zeit der Bedürfniß aushelfe; wenn man im Gegentheil mehr siedbare Soole zu wegebringt als von Zeit zu Zeit versotten werden kann oder soll, so ist hinwiederum dieses der nächste und nötigste Gedanke, Behälter zu bauen, welche die siedbare Soole so lange aufbehalten biß man ihrer bedarf.

§. 241.

Aus diesem verschiedenen Endzweck ersiehet man leicht daß es zweierlei Arten von Soolenbehälter gibt, nemlich für die Brunnensoole.

Digitized by Google

soole und für die siedbare Soole. So wie beide ganz von einander verschieden sind, also verdienet auch jedes eine besondere Betrachtung.

§. 242.

Die Behälter für Brunnensoole haben zur Absicht, die in denen Wintermonaten hervorquellende Soole, welche sonst unbenutzt verlohren gehen wüede, entweder ganz oder zum Theil zu sammlen. Es wird demnach einem jeden in die Augen fallen, daß diese Behälter eine ziemliche Gröse haben müssen, wann sie von Nutzen sein, und vor eine oder mehrere fliesende Quellen Raum haben sollen. Ihre erforderliche Gröse oder cubischer Inhalt läst sich in einem vorkommenden Fall nicht genau bestimmen, wenn man nicht weis, wie viele Brunnensoole annoch fehlet, um die Gradirgebäude ohnunterbrochen damit zu versehen, und wie viel die Quellen zu geben vermögen. Letzteres setzt uns ein Ziel, wie gros ein Soolenbehälter gemacht werden könne; wann wir derohalben noch so viel Brunnensoole nötig hätten um die Gradirgebäude zu versehen, die wir entweder schon haben, oder noch bauen wollen, so dörfen wir doch das Soolenbehälter nicht gröser machen, als die Quellen uns es angeben, wiedrigenfalls man unnötige Kosten aufwenden würde. Sind aber die Salzquellen so stark treibend, daß man den winterlichen Ausfluß nicht alle zu Vollführung der Sommergradirung nötig hat, so kommt es darauf an, zu wissen, wie viel zu diesem Behuf ohngefähr noch an Cubicmase erforderlich seie, alsdann ist es auch leicht, die Gröse des Soolenbehälters zu bestimmen.

Anmerk.

Digitized by Google

Anmerkung Einem Salzwerksverständigen wird nicht schwer sein, in einem vorkommenden Fall, die Erforderniß der noch fehlenden Brunnensoole ohngefähr zu berechnen, zu dem kommt es in solchem Fall auf eine ganz genaue Berechnung nicht an, und man kann eher ein paar Dutzend Cubicfuße zugeben, um do weniger zu fehlen.

§. 243.

Dergleichen Soolenbehälter sind demnach wie neugefundene Salzbrunnen zu betrachten, und dahero wo es an Salzwasser gebricht von ungemein grosem Vortheil, und die in solchem Fall darauf verwendete Kosten verinteressiren sich gar reichlich wieder. Dahingegen es auch in dem Fall, da man quellendes Salzwasser im Ueberfluß hat, eine grose Thorheit ist, dergleichen kostspielige Gebäude anzulegen.

Anmerk. Hr. Waiz von Eschen und Hr. von Beust haben demnach beide irrige Säze gegen einander behauptet. Jener legte auf allen Salzwerken mit unsäglichen Kosten Brunnensoolenbehälter an. Dieser war anderer Meinung und legte selten dergleichen an. Ich glaube daß beide ohne hinreichenden Grund diese ihre Lieblingssäze behauptet haben. Denn es ist auf der einen Seite nicht zu begreifen, warum man dergleichen Behälter, welche ein enormes Geld kosten, anlegen sollte, wann man zu allen Zeiten Brunnensoole im Ueberfluß haben kann; auf der andern Seite aber ist wieder gefehlt, wenn man an solchen Orten, wo es an hinreichender Brunnensoole fehlet, keine Vorrathskasten machen will, um die wegfliesende Wintersoole auf den künftigen Notfall zu sammlen.

§. 244.

Es können nur dergleichen Behälter entweder unter- oder über der Erde angelegt werden. Ist das Erdreich fest und keine Gefahr vorhanden daß sich weder in der Erde, so tief das Behälter werden soll, wilde Wasserquellen hervorthun, noch von ausen Flutwasser eindringen können, so kann man sicher einen Soolenbehälter in der

Digitized by Google

Erde anlegen; man gewinnet dabei den Vortheil, daß man entübriget ist, einen Damm von ausen daran zu schlagen. Kleine Hügel und erhabene Orte, haben oft diese erforderliche Eigenschaften für einen solchen Sammelkasten, und man soll solche, wenn die Soole ohne grose Unbequemlichkeiten auf solche Höhe hinein geleitet werden kann, um deswillen auch vorziehen, weil man dadurch im Frühjahr und Sommer, da man die Bewegungskräfte doch genug zu brauchen hat, oft den Vortheil erhält, die Soole aus diesen Behälter blos durch den natürlichen Fall auf andere Gebäude zu leiten.

§. 245.

Wenn man sich ohne Rücksicht auf die verschiedene Dicke des Holzwerks einen untersten Soolkasten samt seiner Unterlage und Befestigung von einem Gradirbau einbildet, dessen Seitenborden, 6. 7. 8. und mehrmal höher wären, und gedenket sich, daß solcher ganz in der Erde steckte, so hätte man ein solches Soolenbehälter, wie wir es hier verlangen. Ich will hiermit so viel sagen, daß ein solches Behälter fast auf eben die Art gebauet wird, wie der unterste Soolkasten in einem Gradirbau.

§. 246.

Gesetzt, man wollte ein Soolenbehälter anlegen, dessen Breite 36'. die Höhe 12'. und dessen Länge 400'. betrüge, so würde, wann der Cub. Fuß 70. ℔. wöge, der Boden eine Last von 12096000 Pfunden zu tragen haben. Hieraus ist leicht abzunehmen, wie sehr man auf ein tüchtiges Fundament bedacht sein müsse, das eine solche erstau-

Digitized by Google

erstaunende Last zu tragen vermögend ist. Man vermeide demnach einen weichen Boden ganz und gar, oder wann man dieses nicht kann, und die Kosten der Anlage übersteigen nicht den dadurch zu erhaltenden Vortheil, so ramme man quer über, wie die Balken zu liegen kommen, auf welche der Boden befestiget werden soll, einen Pfahl neben den andern so tief, als es die Erdlage erfordert, ein. Auf die Pfahlköpfe dolle man alsdann die Balken ein, und verbinde solche hin und wieder mit Riegel, so erhält man einen dauerhaften Rost, der eine solche Last zu tragen vermag.

§. 247.

Ist es ein leimigter Boden, so hat man zwar keine Pfähle nötig, man lege aber einen Rost durch das ganze Behälter von Buchen- oder Eichen Holz, und zwar sowohl rings herum auf die Peripherie, als auch mitten durch, wie fig. 50. a zu ersehen ist. Dieser Rost bestehet aus zwei mit einander verbundenen Hölzern welche etwa $1\frac{1}{2}$. biß 2 Schuh weit von einander kommen, und die durch kleine Hölzer quer über mit einander verbunden werden. Den Zwischenraum fülle man mit einer Mauer aus, auf welche man nachhero die Schwellen b nebst der Querschwelle c fig. 50. & 51 in Letten legt. Dem alsdann entstehenden weiteren Zwischenraum d von einem Balken zum andern, stosse man mit wohl verarbeitetem Letten wohl aus, so hoch als die Balken hervorragen. Diese Balken c f können von Eichen, Tannen, oder auch von Buchenholz sein. Sie werden auf die Schwellen gelegt, und dienen dazu, die Bohlen oder Dihle darauf zu befestigen. Sie können etwas weit-

Digitized by Google

läuftiger, als bei einem Soolkasten von einander liegen, ihre Entfernung kann 4. biß $5\frac{1}{2}$ Schuh weit genommen werden. In jeden Balkenkopf wie auch in jede Querschwelle uud Stichbalken g wird ein Pfosten eingezapft, der dem Druck der Seitenwand widerstehet. Er muß etwas höher sein, als das Behälter selbst, um das Regenwasser durch ein darauf zu setzendes Dach abzuleiten. Ehe aber diese Pfosten d fig 51. eingezapft werden, müssen zuvor in das äusere Rostholz a fig. 50. hin und wieder geringere Pfostenhölzer e fig. 51. eingesetzt werden, an welchen die Dihle angenagelt werden, denn die Pfosten d dienen nur dazu dieses ganze Gebäude zu unterstützen und gegen den Seitendruck zu verwahren, folglich müssen sie vor und nicht hinter den Dihlen aufgestellt werden. Nachdeme nun das Behälter weit ist, müssen unter die oben quer über liegende Balken ein oder zwei Durchzüge a fig. 51. gelegt — und solche hin und wieder durch Pfosten b unterstützt werden, auf die Art, wie es in der untern Etage in einem Gradirhaus geschiehet. (§. 197. seqq.)

§. 248.

Wann nun solchergestalt das Fundament fertig, und die Verbindung derer Balken und der Pfosten geschehen ist, so müssen Boden und Wände verbohlt werden. Man hat nicht nöthig, hierzu dicke Bohlen zu nehmen, sondern es sind, da das darunter von Letten geschlagene Bett schon Wasser halten muß, und der Boden stets feucht bleibt, breite Doppeldihle hinlänglich, die dann auch ohne weitere Nuthe und Falze blos wohl gefugt, hart aneinander getrieben, sodann wie bei denen Bassins, mit hölzernen Nägeln befestiget

Digitized by Google

festiget werden. Auf gleiche Weise werden auch die Wände von innen gedihlt, und solche da, wo sie an den äusern Pfosten liegen, auf dieselbe mit hölzernen Nägeln befestiget. Nur ist hier noch zu bemerken, daß sobald ein oder ein Paar Dihlen angenagelt sind, ein Raum von zwei Schuhen hinter denselben ebenfalls mit wohl verarbeiteten Letten recht ausgestampft werden müsse, um dadurch sowohl das Eindringen wilder Wasser, als das Ausdringen der Soole zu verhüten. Es ist nützlich, wann diese Seitenbohlung vermittelst Nuthe und Feder geschiehet.

§. 249.

Ein also verfertigtes Soolenbehälter muß nun vor dem Regen bedeckt und mit einem Dach versehen werden. Da es aber, wie leicht zu erachten ist, ein schweres Geld kostet, so fähret man oft wohl, wenn man das Dach so einrichtet, daß darunter eine oder zwei Dornwände noch angebracht, und das Dach selbst zur Gradirung benutzt werden könne, wie §. 233. schon angemerkt worden. Man erhält dadurch noch weiter den Vortheil, daß man zur Winterszeit, wann die Eisgradirung betrieben wird, die Soole, wann sie obenher gefrohren ist, leicht durch Aushebung eines in dem Boden des Soolkastens befindlichen Zapfens in das Soolenbehälter laufen lassen kann. Fig. 35. stellt den Prospect eines solchen Soolenbehälters nebst der Bedeckung vor.

§. 250.

Die Erbauung eines Brunnensoolenbehälters über der Erde ist mehrerern Schwierigkeiten unterworfen, weil zu dessen äuseren Befestigung noch ein besonderer Damm umher geschlagen werden

muß. Es wird solches übrigens auf eben die Art gebaut, wie ein unterirrdisches, und muß, ehe noch der Damm vorgeschlagen wird, im Holzwerk ganz fertig gemacht sein. Es dienet aber zu mehrerer Befestigung, wann es wenigstens einige Schuh tief in die Erde gesetzt wird. Ein solchergestalt verfertigter Sammelkasten, welcher ein so erstaunendes Gewicht von Wasser in sich fassen soll, würde nun freilich nicht vermögend sein, den Druck des Wassers, wann das Behälter voll wäre, auszuhalten, vielweniger würde man im Stande sein, es für einen solchen Druck wasserdicht genug zu machen. Es ist dahero kein anderes Mittel hier übrig, als dieses Behälter mit einem tüchtigen Damm zu umfassen.

§. 251.

Es entstehet also nun die Frage, wie dick dieser Damm werden müsse? und wie er eigentlich zu verfertigen seie? die erste Frage gründlich aufzulösen, muß aus theoretischen Gründen eine Berechnung des Seitendrucks angestellt werden, welchen die flüssige Materien in einem eingeschlossenen Gefässe äussern. Nach den Lehrsätzen der Hydrostatic ist der Druck, den eine flüssige Masse auf jedes Element der Seite des Gefässes z. B. auf c. fig. 36. ausübet, so groß als das Gewicht einer Wassersäule, deren Grundfläche das Element, und deren Höhe so groß ist, als die Tiefe des Elements unter der Wasserfläche ab. Dieser Satz läßt sich aber nur auf ein sehr kleines Theilgen in der Seite des Gefässes anwenden. Bei einem beträchtlichen Stück der Seite des Gefässes müssen weitläuftigere Untersuchungen angestellt werden, wovon nachzulesen ist Belidor Archit. hydraul. 1. B. 3. C. 3 Abtheil. Nachdiesem ist das

Digitized by Google

das Gesetz, nach welchem sich ein stillstehendes Wasser in Betracht des Seitendrucks richtet, folgendes: der Seitendruck des Wassers ist gleich dem Gewicht eines Wasserkörpers, dessen Grundfläche dem halben Quadrat der Höhe des Wassers und dessen Höhe der Grundlinie der gedruckten Seite gleich ist, daferne, wie hier vorausgesetzt wird, das Gefäß ein senkrecht stehendes rechtwinklichtes Parallelepipedum ist. Stellt man sich nun ein parallelepipedisches Gefäß mit Wasser vor, wie fig. 36. so ist es nach unserm obigen Satz ausgemacht, daß alle Elemente in denen Seitenflächen mit einer Kraft gedruckt werden, welche = bd oder der Höhe des Wassers = df. Alle Punkte der Linie eh werden gedruckt mit der Kraft hb = hi; alle Punkte in der Linie kl werden gedruckt mit der Kraft bl = lm. Da nun eben dieses Gesetz von allen Punkten, welche nur zwischen diese Linien fallen können, gilt; so erzeugt sich hieraus das Dreieck bdf, welches die Hälfte ist von dem Quadrat der Höhe bndf. Dieweil aber ferner so viele dieser Dreiecke statt haben, als Punkte in der Grundlinie der gedruckten Seite cd sind, so wird durch das Gewicht eines solchen Wasserkörpers von der beschriebenen Gestalt und Größe die Kraft des Wasserdrucks auf die Seiten eines solchen Gefässes bestimmt. Wollte man also z. B. den Druck wissen, welchen süßes Wasser auf einen Theil der Seitenfläche b3d4 äussert, so quadrire man diese Fläche, und multiplicire solche mit der halben Höhe; es sei b3 = d4 = 4 Rheinl. Fus; bd = 34 betrage 10 Rheinl. Fus, so wird nach unserer Theorie der Seitendruck 200 Cub. Fus betragen, und da der Rhl. C. Fus Wasser nach unsern Versuchen (§. 73. Anm.) gegen 68 ℔. schwer ist, so wird wenn man die runde Zahl 68 dafür annimmt,

die

die ganze Fläche von einem Gewicht von ohngefähr 13600 ℔. gedruckt. Soll nun der Damm diesem Druck gehörig widerstehen, so muß der dritte Theil dessen Schwere diesem Seitendruck gleich sein, denn es ist eben so gut, als ob man sich vorstellte, daß das Wasser seine druckende Kraft dazu anwendete, den Damm horizontal wegzuschieben. Nun belehren uns die Versuche, durch welche man die Friktion der Körper zu bestimmen gesucht hat, daß wann ein Körper auf einer Horizontalfläche fortgedruckt werden soll, der dritte Theil seiner Schwere überwältigt werden müsse, ehe er sich anfängt fortschieben zu lassen. Wollte man nun den Damm unter einem solchen Winkel bei f aufführen, den eine aufgeschüttete Erde wenigstens erfordert, wenn sie nicht herabrollen soll, d. i. wollte man die Grundlinie df der Höhe bd gleich machen, so wird sich die Kraft des Widerstandes folgendermasen berechnen lassen: es sei abc fig. 37. daß Profil eines solchen Dammes, so wird, weil bc = ab = 10 Fus, die Fläche abc = 50 Quadrat-Fus, und weil ferner ay = bβ fig. 36. = 4 Fus, das ganze Stück Damm, so von einem Gewicht von 13600 ℔. gedruckt wird, 200 Cub. Fus enthalten und also, wann der Cub. Fus Dammerde nur zu 90 ℔ schwer angenommen wird, am Gewicht 18000 ℔ betragen. Der dritte Theil hiervon beträgt 6000 ℔, die Kraft mit welcher der Damm gedruckt wird, betrug aber 13600 ℔, folglich hätte hiernach der Seitendruck ein Uebergewicht von 7600 ℔. Ein solcher Damm kann also nicht halten. Nun könnte man zwar hierbei die inwendige hölzerne Wand, welche der druckenden Kraft schon größtentheils widersteht, mit in Betrachtung ziehen. Allein wer wird es bei einem so kostbaren Bau wagen, hierauf feste Rechnung

zu

Digitized by Google

zu machen. Es ist zwar nicht wahrscheinlich, aber doch möglich, daß eine Bohle in dieser Wand losgearbeitet wird, was Raths alsdann? wie mag es dann um das Dämmgen aussehen? Handelt man also nicht klüger, wenn man die hölzerne Wand gar nicht in Anschlag bringt?

§. 252.

Man vergrösere demnach die Abdachung, und mache die Grundlinie bc doppelt so groß als die Höhe ab; der Cub. Inhalt wird alsdann, wann ab = 10 f, bc = 20 f und ay = 4 f ist, 400 Fus oder 36000 ℔. betragen, und der Widerstand gegen den Druck des Wassers wird zum 3ten Theil gerechnet 12000 ℔. ausmachen. Es hätte zwar auf solche Weise der Seitendruck noch immer ein Uebergewicht von 1600 ℔. allein man hat darum nicht nötig, die Abdachung noch grösser zu machen. Ein jeder Damm muß ohnehin obenher, damit man darauf gehen und die nötigen Verrichtungen darauf vornehmen könne, einige Breite haben, welche man **Kappe** fig. 38. abcd nennet; und um dem Ausbringen der Soole vorzubeugen, muß zunächst an den hölzernen Seitenwänden eine Lettmauer von Grund aus aufgeführt werden. Diese Lettmauer kann nun just so dick gemacht werden, als die Kappe breit sein soll. Es ist hinlänglich, wann diese Breite 3 Fus beträgt. Wann nun diese Dicke der Lettmauer berechnet wird, so erhält das 4 Schuh lange Dammstück noch einen Zuwachs von 11400 ℔., wenn der Rheinländische C. Fus Letten zu 95 ℔. angenommen wird. Das ganze Gewicht des Dammstücks beträgt also nunmehro 47400 ℔. und der dritte Theil davon 15800, also ist der Widerstand um 2200 ℔.

stärker als die Kraft des Seitendrucks, und man kann nun, zumal, wenn man die Zähigkeit der Erdmasse, welche wir gar nicht in Anschlag gebracht haben, mit in Betrachtung ziehet, sicher vor dem Eindruck sein, wann auch ein solches Behälter voll 20 lötiger Soole wäre.

Anmerk. Es ist also ein Irthum von mir gewesen, wenn ich in meiner im Jahr 1771. herausgegebenen Abhandl. §. 58. gesetzt habe:

„ Dahero wird ein solcher Damm, dessen Grundlinie gleich ist der Höhe
„ eines Reservoirs und dessen beide Winkel jeder = 45 Grad hinreichend
„ sein, dem Druck des Wassers zu widerstehen."

Ich schrieb damals jene Abhandlung in ziemlicher Eilfertigkeit, und ist dahero nicht zu verwundern, wenn ein solcher Uebereilungsfehler mit untergeloffen ist.

§. 253.

Es ist wohl zu merken, daß die im vorigen §. erwehnte Lettmauer wenigstens 2 Schuh tiefer in die Erde gehen muß, als der Boden des Soolenbehälters liegt. In der Arbeit selbst aber ist es bequem, wenn die Schlagung des schrägen Dammes mit ordinärer Erde und das Einstampfen des Lettes zu gleicher Zeit vorgenommen wird; es verbinden sich nicht nur Erde und Letten besser mit einander, sondern die Arbeit selbst läßt sich auch besser verrichten.

§. 254.

Es verstehet sich von selbst, daß die Dammerde nicht blos hingeschüttet und etwa zusammengetretten werden darf, sondern sie muß ebenfalls wie die Lettwand wohl zusammengestampft werden. Es fallen hierbei verschiedene Handgriffe vor, die ich nicht übergehen kann. Die Dammerde darf zu dieser Arbeit weder zu trocken noch

Digitized by Google

noch zu naß sein. Im ersten Fall läßt sie sich nicht stark zusammenschlagen, und alsdann muß man ihr durch Befeuchtung helfen, da man sie nämlich mit Gieskannen so lange naß macht, bis sie sich gehörig zusammentreiben läßt. Im andern Fall aber weicht sie dem Stampfer zu geschwind aus und läßt sich nicht zusammenpressen. Hat man alsdann trockene leicht auflösliche Erde bei der Hand, so kann man ihr leicht helfen, wo nicht, so muß man so lange mit der Arbeit inne halten, bis sie die Luft und Sonne ein wenig ausgetrocknet hat.

§. 255.

Bei einfallendem Regenwetter ist man oft genötiget, mit dieser Arbeit einzuhalten; alsdann geschieht es, daß die Oberfläche zu glatt wird, und nachhero frische Erde, welche darauf geschüttet wird, nicht gerne annimmt, und sich nicht wohl mit ihr verbindet. In diesem Fall muß man es sich nicht verdriesen lassen, die bereits eingestampfte Erde sowohl als den Letten etwa ¼ bis ½ Schuh tief wieder aufhäckeln zu lassen, und alsdann erst etwas frische Erde darauf zu werfen; auf diese Art verbindet sich die alte Erdlage wieder mit der neuen. Es ist auch überhaupe rathsam, den Damm immer auf allen Seiten so gleich hoch als möglich in einer wagrechten Ebene aufzuführen, zu welchem Ende es wohl gethan ist, wenn die herbeigeführte Erde auf dem Ort, wo sie aufeinander gestampft werden soll, erst ins Gleiche aus einander gebreitet, und nicht zu dick darauf geführt wird, damit sie sich desto ebener und fester auf einander stosen lasse.

 §. 256.

§. 256.

Es trägt ungemein viel zur Haltbarkeit eines Dammes bei, wenn seine Oberfläche mit kurzen Gewächsen, dessen Wurzeln in einander verwachsen sind, bedeckt wird. Dieses zu bewerkstelligen, wird, wenn der Damm am Ende nach der ihm zukommenden schrägen Linie mit einer Spathe völlig abgeglichen ist, derselbe entweder um und um mit Wasser begossen darauf mit Heusamen bestreut und solcher mit einem breiten ebenen Brett fest aufgeschlagen, oder wenn man ausgestochene Rasen haben kann, wird der Damm mit vierkantig gestochenen Rasenstücken belegt, welcher dann gar bald, wenn sie fest aufgeschlagen und ganz dicht neben einander gelegt werden, in den Damm seine Wurzeln schlägt, und solchen nachmals von aussen vor allem Einreissen des Regenwassers verwahrt.

§. 257.

Siedsoolenbehälter werden gebauet, um die siedbare Soole im Sommer darinnen zu verwahren, damit sowohl dieselbe vor einfallendem Regen gesichert bleibe, als auch um denen Siedereien aus denenselben desto bequemer die Siedsoole zuzuleiten; sie haben auch den weitern Nutzen, daß die gegen den Winter noch gut gemachte Soole, welche den erfoderlichen Gehalt zum Sieden nicht völlig erreichen kann, darinnen aufgesammlet wird, um im Frühjahr solche zu ihrer völligen Reife zu bringen, und desto früher mit dem Sieden anfangen zu können. Der Vortheil, welchen man also von ihnen hat, ist nicht gering, ohne sie ist man nicht im Stand, die siedbare Soole immer nach Willkühr zu versieden, sondern man

muß

muß sie nehmen, wie sie der Siedbau gibt. Diese Art von Soolenbehälter ist demnach ein Stück, das kein Salzwerk entbehren darf.

§. 258.

Die gesunde Vernunft giebt nun schon an die Hand, daß ihr Umfang ungleich geringer sein kann, als die Brunnensoolenbehälter. Ist das Salzwerk sehr groß, so legt man lieber mehrere an, und vertheilt sie so, wie sie denen verschiedenen Siedhäusern am gelegensten sind. Ihre eigentliche Größe für jedes Salzwerk oder für jede Anzahl von Gradirung genau allgemein bestimmen zu sollen, würde eine unbillige Foderung sein. Ein Sachkundiger muß in einem vorkommenden Fall soviel Einsicht und Nachdenken haben, daß er das hinlängliche cubische Maas eines solchen Baues angeben kann. Hätte man z. B. vier Gradirhäuser, von denen die Erfahrung zeigte, daß jedes bei guter Witterung alle Woche soviel siedbare Soole liefern könnte, als zu einer Pfannen erfodert würde, und man hätte nur zwei Pfannen, in deren jeder die Woche zweimal gesotten wird, so ist ganz natürlich, daß der cubische Gehalt des Soolenbehälters nicht kleiner sein darf, als wenigstens eine solche Menge Siedsoole einnimmt, die zu zwei bis drei Pfannen erfodert wird, weil meistens vier Pfannen voll die Woch versotten werden; da es sich aber zutragen kann, daß eine Pfanne wegen nötiger Reparatur eine halbe oder gar ganze Woche nicht gebraucht würde, und also die Soole für eine halbe oder ganze Woche auch noch aufgespeigert werden müßte, so ist begreiflich, daß es räthlicher ist, wann der cubische Inhalt noch auf einige Pfannen weiter vermehrt, und der Behäl-

 ter

Digitized by Google

ter etwa auf 5 bis 6 Pfannen voll eingerichtet würde. Wieviel zu einer Pfanne voll nach dem Cubicmaas erfodert wird, ist leicht ausfindig zu machen, folglich die jedesmalige nach denen Umständen erfoderliche Grösse eines Siedsoolenbehälters leicht zu berechnen. Was kommt es aber darauf an, wann auch ein solcher Vorrathskasten lieber etwas grösser gemacht wird? die mehrere Kosten sind doch gegen den grössern Nutzen, welchen es möglicher Weise einmal haben könnte, in keine Vergleichung zu setzen. Wird nun hierzu weiter in Erwägung gezogen, daß die gegen den Winter gut gemachte Soole gar nicht versotten sondern bis aufs Frühjahr aufgehoben werden soll, so kann man sich leicht einbilden, daß ein solches Soolenbehälter gar nicht zu groß wird, wann es auch zu 12 Pfannen voll siedbarer Soole eingerichtet würde.

§. 259.

Um Bewegungskräfte zu ersparen, und denen Siedern einige Gemächlichkeit zu verschaffen; legt man diese bedeckte Soolkasten auf einiger Anhöhe so an, daß dessen Boden höher als die Pfanne liege, welche ihre Soole daraus bekommen soll. Man läßt zu dem Ende aus dem Soolenbehälter Röhren legen, durch welche die Soole durch ihren natürlichen Fall bis in die Pfanne laufen kann. Ist kein schicklicher erhabener Ort in der Nähe, so ist man genöthigt, den Vorrathskasten auf steinerne Pfeiler zu setzen, welche die erfoderliche Höhe haben. Für diese sowohl als für die darauf zu legende Durchzüge, Balken, Schwellen und Pfosten kann ich keine andere Regeln geben, als die ich oben für Gradirgebäude festgesetzt

Digitized by Google

gesetzt habe, denn es ist nichts anders, als ein Soolkasten, der bedeckt ist. Nur ist dieses zu beobachten, daß weil die Last, welche auf die Seiten druckt, größer ist, die Pfosten viel näher und zwar wegen derer Bohlen, die daran befestigt werden sollen, über jeden Balken auf die Schwelle zu stehen kommen müsse. Diese Pfosten können sodann, nachdem die Höhe des Soolenbehälters es erfodert, entweder mit einem oder ein Paar Riegel gegen das Verschieben befestiget werden, wie fig. 39. zu ersehen. Die obersten Balken bei a, welche quer über liegen, müssen entweder mit einer Kafte oder mit einem Schwalbenschwanz in die oberste Schwellen eingreifen, und ausserdem noch aufgedollt werden, um den Behälter desto fester zusammen zu halten. Endlich können zu Vermehrung des Gegendrucks von aussen wie bei einem Gradirbau, Streben hin und wieder angesetzt werden.

§. 260.

Das vornehmste Stück bei einem solchen Siedsoolenbehälter ist nun dieses, daß es vollkommen wasserhaltend gemacht werde. Wenn man sie von einer einzigen Lage Bretter machen will, so muß man, weil Wind und Wetter, Hitze und Frost stets auf sie wirken, wenigstens 3 Zoll dicke recht reine Bohlen dazu nehmen, solche aufs genaueste zusammenfügen und die Bodenbohlen] vermittelst einer Feder in eine in die Seitenborden gemachte Nuthe eingreifen lassen, die Seitenborden selbst aber müssen auf der Fuge gefedert und genutet und solchergestalt fest in einander gefügt, alsdann an die stehende Pfosten, welche zu dem Ende genau senkrecht auf der Schwelle

Digitized by Google

Schwelle stehen müssen, durch hölzerne Nägel befestiget werden. Wo die Bohlen im Boden vor Hirn zusammenstosen, kann man, wie ich oben (§. 213.) angegeben habe, eine eichene Feder welche in zweier Bohlen gemachte Nuthen genau passet, einschieben, zwischen zwei Seitenborden hingegen treibe man nach der obigen Angabe §. 212. jedesmal einen eichenen keilförmigen Schieber hinein.

§. 261.

Es ist wohl kein Zweifel, daß ein auf diese Art gemachtes Behälter die Soole halten wird, wann nur die Arbeit sonst accurat gemacht ist. Weil indessen doch gar viel daran gelegen ist, daß ein Siedsoolenbehälter auch nicht einen Tropfen durchlasse, und das Salzwasser sich zum Erstaunen auch durch die kleinsten Zwischenräumgen durchzwängt so habe ich selbst bei Verfertigung eines Siedsoolenbehälters folgende Manier prakticirt: ich lies die Verbindung des Holzwerks und die Fügung der Bohlen in allem so machen, wie hier beschrieben worden. Hierauf lies ich eichene Balken schneiden, von 4 bis 5 Zollen dick und 10 Zolle breit, und lies solche insbesondere da, wo im Boden die Bohlen zusammenstiesen, in Letten legen, um die Fugen dadurch ganz zu bedecken. Um diese in ihrer graden Lage zu befestigen, lies ich von einem solchen Balken bis zum andern Riegel von gleicher Dicke einschieben, und solche auch auf Letten legen. In das Ende dieser Balken zu beiden Seiten lies ich andere eben so dicke und breite Hölzer in der Höhe des Soolenbehälters einzapfen, und an die Seitenborden fest andrükken und zwar auch in Letten, jedoch ohne sie anzunageln, ich verband

band solche ebenfalls, wie auf dem Boden, mit Querriegeln und oben mit einer schwachen Schwelle. Hierdurch erhielt ich auf dem Boden und an den Seiten lauter vierkantige Zwischenräume, die ich mit wohl verarbeitetem Letten dicht ausstampfen liese; nachdem dieser Letten ziemlich trocken, und nochmals der Höhe der kleinen Balken und Pfosten gleich ausgestampft worden, lies ich Boden und Wände mit breiten Doppeldihlen belegen, deren zwei jedesmal in der Mitte derer 10 Zoll breiten Hölzer zusammenstiesen, woselbst ich sie durch hölzerne Nägel befestigen liese, jedoch also, daß die Löcher nicht tiefer gebohrt wurden, als durch die 4 bis 5 Zoll dicke Hölzer, damit der unterste Boden nicht die geringste Oefnung erhalten konnte. Dieses war nun von ungemeiner Dauer, und es gieng auch nicht ein einiger Tropfen Soole hindurch. Man darf sich hierbei die Mühe und Kosten nicht verdriesen lassen, es verzinset sich alles in der Folge gar reichlich wieder.

§. 262.

Ein Soolenbehälter soll gegen Regen und Schnee verwahrt sein, folglich muß es mit einem Dach versehen werden. Ein solches Dach kann entweder mit Schiefer oder blos mit Brettern bedeckt werden. Ersteres ist an den meisten Orten zu kostbar, und letzteres wird dauerhaft genug, wann es nur mit Schiftheer bestrichen wird. Ein Ziedeldach aber ist nicht wohl zu rathen, weil solches, wann die Ziegel nicht in Spahn gelegt werden, nicht genug gegen den Schnee schützet, und öftere Reparaturen erfodert.

Viertes Capitel
von
Anlegung der Siedhäuser und Salzmagazine.

§. 263.

Unter einem Siedhaus versteht man ein Gebäude, welches so eingerichtet ist, daß eine Quantität Salz bequem darin gesotten und getrocknet werden kann. Man nennt sie sonst auch **Soden** oder **Salzkothen.**

§. 264.

Zu denen wesentlichen Stücken eines Siedhauses gehört demnach

1) Die Salzpfannen, von deren Grösse und Anzahl der besondere Bau der Feuerherde und des äuseren Hauses größtentheils abhangt.
2) Die Feuerherde selbst.
3) Die Trockenkammern
4) Das ganze zur Bedeckung dieser Stücke nöthige äussere Gebäude.

§. 265.

Was das erste Stück betrift, so können hierbei vier besondere Fragen aufgeworfen werden, nämlich

a) wie

Digitized by Google

a) wie groß die Siedpfannen nach ihrem cubischen Inhalt sein müssen.

b) Aus was für einer Materie solche bestehen sollen.

c) Wie solche zusammenzusetzen und zu verfertigen sind, und

d) Wieviele dergleichen in einem Siedhaus aufzusetzen sind.

Wir wollen demnach sehen, wieweit es uns gelingt, Regeln aus der Theorie und aus der Erfahrung anzugeben, nach welchen diese Stücke am vortheilhaftesten einzurichten sind.

§. 266.

Wann ich die Grösse der Salzpfannen absolute angeben soll, so abstrahire ich von denen übrigen Umständen, welche zu ihrer nähern Bestimmung in einem vorkommenden Fall etwas beitragen können *) und es ist eigentlich hier nur dieses die Frage: welches ist an sich vortheilhafter, entweder nur eine Pfanne anzulegen, oder zwei drei ꝛc. die jener an cubischen Gehalt gleich sind?

*) Z. B. Ein Salzwerk sei nur so beträchtlich, daß eine einzige grosse Pfanne hinlänglich wäre, sämtliche Soole zu versieden, so wird freilich der Oeconom, vorausgesetzt, daß solche nicht mehr Feuerung koste, als zwei kleinere, eine einzige für besser halten, weil dabei nicht nur wenigere Menschen als bei mehrern Pfannen nöthig sind, sondern auch weil wenigere Materie zu Verfertigung einer solchen Pfanne als zu mehrerern erfodert wird. Hingegen kann aber auf der andern Seite der Nachtheil desto grösser sein, wenn man bedenkt, daß die Pfannen mehrmals ausgebessert werden, und deßwegen oft viele Täge still liegen müssen, welches doch vermieden werden könnte; wenn z. B. zwei Pfannen, die etwas kleiner wären, gemacht würden, von welchen doch immer eine im Gang bleiben könnte.

§. 267.

An sich betrachtet ist das die vortheilhafteste Pfanne, aus welcher mit den wenigsten Kosten die meiste Ausbeute erhalten werden kann. Hieraus ergiebt sich aber schon von selbst, daß, um dieses zu erfahren, Probesiedungen angestellt werden müssen, die dann endlich einen sichern Schluß auf die Grösse der Pfannen einigermasen werden machen lassen.

§. 268.

Man ist bishero über die Grösse der Salzpfannen noch nicht einig gewesen, und dahero kommt es, daß man dieselbe so sehr verschieden auf Salzwerken antrift. Auf dem wohl eingerichteten hessischen Salzwerk zu Allendorf habe ich Pfannen gesehen, welche 21 Fus lang, 12 Fus breit und 1½ Fus tief waren. Im Mecklenburgischen, Fränkischen und auf mehr andern Salinen habe ich sie von 20 Fus lang, 16 Fus breit und 14 Zoll tief, wieder auf andern fast noch einmal so groß im Gehalt, dann auch viel kleiner angetroffen. Nun sage mir einmal Jemand welche unter allen diesen die vortheilhaftesten sind? Wer nicht Probesiedungen angestellt hat, wird nicht vermögend sein, mit Grund dieser oder jener Grösse den Vorzug zu geben.

§. 269.

Daß allzugrosse Pfannen keinen Vortheil bringen, hat man mich auf Salzwerken, wo dergleichen zur Probe angelegt worden sind, versichert. Man hat unter solchen, wo 50 Achtel Salz auf einmal

Digitized by Google

einmal darinnen gesotten werden, um eine Gleichheit der Feuerhitze zu unterhalten, zwar nur einen Herd, aber an zwei verschiedenen Orten zugleich Feuer angemacht, und geglaubt, die Feuertheile würden sich dadurch besser concentriren, und also durch diese Vergrösserung der Pfanne einen mindern Holzaufwand haben. Man hat aber gefunden, daß kein Vortheil herausgekommen ist. Die im vor. §. angegebene Grösse ist die gemeinste. Ich habe jedoch solche auf einem meiner Aufsicht anvertrauten Salzwerk viel kleiner angetroffen. Sie hatten in der Länge 13 Schuh 9 Zoll, in der Breite 10 Schuh 11 Zoll und waren 16 Zoll tief, nach rheinlandischem Maase. Nachdem ich nun einige neue hatte verfertigen lassen, deren Länge 19 Fus 3 bis 4 Zoll die Weite 14 Fus 1 Zoll betrug und gleiche Tiefe hatten, so stellte ich, um zu erfahren, welche von beiden Arten die vortheilhaftesten wären, einige Versuche an. Das Resultat hiervon ist in denen dem 2ten Cap. des 3ten Abschnitts beigefügten Probesiedungen zu ersehen, wo dann besonders die zweite Probesiedung in der Pfanne no. 2. und die in no. 3. welche in fast völlig gleichem Zustand waren, nach der angestellten Vergleichung Lit. C. deutlich ergeben, daß bei kleinern Pfannen Schade herauskommt. Da ich oben bemerkt habe, daß man von allzugrossen Pfannen keinen Nutzen erhalten hat, so mache ich den Schluß, daß nach denen noch zur Zeit angestellten Proben die Pfannen von mittlerer Grösse, welche etwa 16 bis 17 rheinländische Zoll tief sind, und in denen man 20 bis 25 Achtel Salz auf einmal sieden kann, den Vorzug verdienen.

Digitized by Google

§. 270.

Daß die Materie, aus welcher die Salzpfannen gemacht werden, Metall sein müsse, ist für sich klar, was für Metall aber sich am besten dazu schicke, ist noch zu untersuchen. Zu Lüneburg bedient man sich bleierner Pfannen, welche von ziemlicher Dicke sind. Da die Pfannen daselbst sehr klein sind, so gehet es wohl an, allein bei der Grösse der Pfannen, welche ich hier angegeben habe, würden solche sehr schwer, kostbar und beschwerlich sein. Man macht sie daher besser aus Kupfer oder Eisen. Kupfer würde ich nie zu Salzpfannen anrathen, eines Theils wegen der Kostbarkeit, andern Theils wegen des Gifts, welches bekanntlich sich heraus und in die Materie zieht, welche in ihm stehen bleibt. Es ist daher keine Materie tauglicher dazu als das Eisen, und man bedient sich auch heutiges Tags fast auf allen Salzwerken der eisernen Salzpfannen.

§. 271.

Nur hat man in der Wahl des Eisens Vorsicht zu gebrauchen, denn nicht ein jedes schickt sich dazu. Es muß besonders beugsam und geschmeidig sein, widrigenfalls hält es nicht nur denen Pfannenschmieden schwer, tüchtige Arbeit zu verfertigen, weil bei dem Einlochen und Vernieten die Tafeln leicht springen und ausreisen, sondern man lauft auch Gefahr, daß es beim Kochen und nachmaligem Abkühlen kleine Risse gebe, da denn das Flicken kein Ende nimmt.

Digitized by Google

§. 272.

Eine Pfanne wird aus mehrerern platten Stücken, die man Tafelbleche nennt, zusammengesetzt. Diese müssen nicht zu dünn sein, damit sie ausdauern und stark genug seien, sowohl die Last zu tragen, welche sie vom Gewicht der Menge Soole bekommen, als auch der Gewalt des Feuers zu widerstehen. Sie dörfen aber auch nicht zu dick sein, damit sie sich besser bearbeiten lassen und nicht zu kostbar werden. Die Grösse eines solchen Tafelblechs ist zwar verschieden, man thut aber wohl, wenn man solche so groß nimmt, als man sie bekommen kann, weil die Pfanne desto weniger Arbeitslohn kostet, und es wenigere Fugen in der Pfanne selbst giebt. Diese Bleche sind vierkantig gestaltet, bald in Form eines Quadrats bald eines länglichen Vierecks. Hierauf kommt aber nichts an, wenn sie nur nicht zu klein und von geschmeidigem Eisen sind.

§. 273.

Die Verfertigung einer Probe haltenden Salzpfanne wird für ein Meisterstück eines Schmidts gehalten, und es ists auch wirklich. Ein Schmidt, welcher dergleichen noch nie verfertiget hat, wird, wann ihm nicht bei der Arbeit ein Fingerzeig gegeben wird, gewiß die erste und vielleicht auch die zweite verpuschen. Wann er es aber auch einmal kann, so dünkt er sich auch groß und nennt sich zum Unschied von andern niedern Schmidtgeschöpfen Pfannenschmidt. Der ganze Vortheil kommt aber hauptsächlich darauf an, 1) daß er eine besondere geräumige Werkstatt dazu habe, in welcher er 2)

Digitized by Google

die Pfanne gehörig anlege, 3) daß er die Tafelbleche gehörig verniete und 4) daß er die Bordenstücke mit Vortheil anlege.

§. 274.

Ohne eine besondere Werkstatt, in welcher der Pfannenschmidt erfoderlichen Falls die ganze Pfanne fertig mache, kann er keine accurate Arbeit liefern. In derselben muß er nun zuvorderst jedes Tafelblech beschneiden Hierbei ist zu merken, daß es nicht nöthig ist, daß die Bleche auf allen Seiten beschnitten werden, sondern nur auf denjenigen, welche oben in der Pfanne ins Gesicht fallen. Dieses geschiehet aber nicht zur Zierde, sondern damit der Schmidt solche in einer graden Linie anlegen und zusammenfügen könne. Unredlich gesinnte Schmidte beschneiden sie aber gar gerne auf allen Seiten, und zwar stark und machen sich dasselbe zum Vortheil, weil es wegen seiner Güte zu den subtilsten Eisenarbeiten genutzt werden kann. Will der Pfannenschmidt recht sicher gehen, so muß er so viele Bleche, als zu einem Riemen der Länge nach erfoderlich sind, in seiner Werkstadt so hinlegen, wie sie zusammengeheftet werden sollen, wie etwa fig. 40. 1. 2. 3. 4. 5. zu ersehen ist. Alsdann zeichnet er auf der Seite, wo der andere Riemen daran geheftet werden soll, mit Kreide die Linie ab, nach welcher sämtliche gelegte Bleche beschnitten werden.

§. 275.

Wann der folgende Riemen 6. 7. 8. 9. 10. angelegt wird, so hat der Pfannenschmidt sorgfältig dahin zu sehen, daß er die Ble-

che

che so anlegt, daß die Fugen nicht auf einander stosen, sondern es muß wechselsweise, wie fig. 40. zu ersehen, immer eine Fuge auf die Mitte der folgenden Tafel stosen, denn es würden sonst 4 Tafelstücke auf einer Ecke zusammenstosen, welche nicht wohl vernietet werden können.

§. 276.

Sind nun die Bleche solchergestalt zurecht geschnitten, so muß der Pfannenschmidt einen Riemen nach dem andern besonders vornehmen, und zuvorderst abermals auf jedes Blech mit Kreide accurat die Linie bezeichnen, in welche die Löcher zu den Rietnägeln kommen sollen. Wann dieses geschehen, werden die Bleche sämtlich vermittelst eines Durchschlags auf einen hölzernen Block gelocht, alsdann erst zwei Bleche einzeln zusammen genietet und sofort stückweise zusammengetragen bis der ganze Riemen fertig ist.

§. 277.

Zum Vernieten werden besondere Nägel geschmiedet, mit starken breiten Köpfen. Der Stift an denselben muß so dick sein, daß er beinahe das im Blech gemachte Loch ausfüllt, und er darf weder zu kurz noch zu lang sein; im ersten Fall werden während dem Vernieten die Köpfe leicht abgezwängt, im andern Fall bekommt die Riete gern Risse. Der Pfannenschmidt trift die rechte Proportion gar bald. Zu diesen Nägeln muß das beste geschmeidigste Eisen genommen werden, daher man die durchs Beschneiden der Tafelbleche abfallende Stücke dazu gebraucht. Weil gar vieles Eisen zu diesen Nägeln erfodert wird, so beschneiden daher viele die Ta-

Digitized by Google

felbleche auf allen Seiten etwas stark. Dieses ist aber eine wahre Verschwendung und giebt theure Nägel. Ich habe dazu altes Pfannenblech nehmen lassen, welches noch viel besser als neues ist, aber denen Schmidten kostet es mehrere Mühe.

§. 278.

Ehe der Pfannenschmidt einen Nagel durch zwey Bleche durchsteckt, muß er dessen Stift mit etwas Maculaeurpapier oder ein Stückgen alten Lumpen umwinden, wie auch den Ort, wo ein Blech auf das andere zu liegen kommt, damit belegen. Dadurch werden die Fugen und allenfalls bleibende leere Zwischenräumgen besser verstopft; wann nachher Salzwasser in die Pfanne kommt, so tränkt solches diese Materie, und das Feuer brennt solche nachmuls zu einem festen Kitt zusammen. Bei der Vernietung selbst hat sich der Pfannenschmidt wohl vorzusehen, daß ein Nagelkopf neben den andern auf das Blech und ja nicht auf einen andern Nagelkopf zu sitzen komme, weil sonsten weder Blech noch Nagel recht angezogen werden können.

§. 279.

Wann nun alle Riemen also einzeln fertig sind, so werden dieselbe nun auch der Länge nach an einander gearbeitet. Dieses geschiehet entweder in der Werkstatt, oder wann die Pfanne nicht ganz ohne grosse Unbequemlichkeit in das Siedhaus gebracht werden kann, werden die Riemen erst im Siedhaus zusammengefügt. Ist der ganze Pfannenboden fertig, so werden zuletzt die Krappen, an welche die Pfanne vermittelst eiserner Stangen an die Pfannenbäume

bäume ab fig. 41. das Biegen derselben zu verhindern, eingehakt wird, in den Boden befestiget.

§. 280.

Endlich werden auch die Seitenborden angesetzt. Hier verfährt man mit weniger Abänderung wie mit dem Boden. Die Eckstücker werden aber zuerst angemacht, weil man zwischen zweien Eckborden eher ab- und zuthun kann, denn das Eckstück muß unveränderlich stehen bleiben. Sämtliche Bordstücker werden innerhalb der Krempe, welche ringsherum an der Peripherie des Pfannenbodens gemacht worden *) auf den Boden so genau als möglich aufgesetzt, und wann alles angenietet ist, werden die Spitzen an den vier Ecken des Bodens ausserhalb umgeschlagen, und der etwa hier ausserhalb bleibende Zwischenraum mit einem guten Kitt ausgefüllt.

Anmerk. Die Bordstücke lassen sich, weil sie viel dicker als die Tafelstücke sind, nicht wohl ohne Gefahr, Risse zu bekommen, lochen, daher solche erst warm gemacht werden müssen. Ein gleiches gilt auch von dicken Tafelblechen, oder wann Pfannen im Winter gemacht werden.

§. 281.

Eine also verfertigte Salzpfanne wird nun endlich eingemauert. Es werden nämlich da, wo der eigentliche Feuerherd oder dessen Mauer ein Ende hat, kleine Pfeiler a a &c. fig. 42. 45. aufgemauert, auf welche die Pfanne aufgesetzt wird. Diese Pfeiler

 bekommen

*) Diese Krempe muß schon beim Anlegen der Bleche gleich im Anfang gemacht werden, denn wann der ganze Boden einmal fertig ist, läßt es sich nicht wohl thun.

Digitized by Google

bekommen aber einen Absatz und der eine Theil davon wird weiter so hoch, als die Pfanne ist, vollends aufgeführt, wie fig 41. bb zu ersehen ist. Diese dienen dazu, daß von einem solchen Pfeiler bis zum andern die Pfannenbäume cc fig. 42. und ab. fig. 41. gelegt werden können, an welche der mittlere freiliegende Pfannenboden vermittelst der Pfannenkrappen fest gemacht wird, um den Eindruck der Pfannen zu verhindern, welcher erfolgen würde, wann solche voll Soole gelassen wird. Der Zwischenraum zwischen diesen Pfeilern b fig. 45. bleibt leer und dienet dazu, daß das Feuer da hindurch bis an die Seitenborden der Pfanne spielen könne, daher auch solcher von aussen nur mit schief angelegten gebackenen Steinen zugemacht wird, wie ab fig. 43. angedeutet ist.

§. 282.

Auf die Lage der Pfanne kommt vieles an. Sie darf nicht völlig wagrecht aufgesetzt werden, sondern man legt sie hinten, wo das Feuer ausgehet, etwa $1\frac{1}{2}$ Zolle höher, als vorne. Der Grund davon ist dieser: vorne, wo das Feuer am stärksten wirkt, wird die Soole in in der Pfanne ohnaufhörlich in starken Wellen weg oben nach der Pfanne zu getrieben; die daselbst befindliche Soole weicht desto geschwinder, weil die Pfanne dort höher liegt; vermöge seiner Schwere rollt es also augenblicklich herunter, um den Platz einzunehmen, welchen die Welle, die sie vertrieb, verlassen hat. Dieses wird nun ebenfalls mit der Gewalt wieder an seinen alten Ort getrieben, und die daselbst befindliche Soole muß nach eben dem Gesetz wieder herunter rollen. Durch dieses stete Bewegen wird

wird nicht nur das Ausdünsten mehr befördert, sondern es ergiebt sich auch eine gleichförmige Kochung.

Anmerkung. Ueber anderthalb Zolle darf man die Pfanne oben nicht höher legen, weil man sonst nicht viel Soole in der Pfanne erhalten kann. Der in meiner vorigen Abhandlung §. 65. angegebene ein Fus Höhe für diesen Fall würde grosen Schaden bringen; es hätte heisen sollen ein Zoll, muß also ein Druckfehler sein, welcher leicht hat einschleichen können, da ich nicht alle Bogen zur Correctur erhalten habe.

§. 283.

Es ist nun noch übrig zu sagen, wieviele solcher Pfannen in ein Siedhaus gesetzt werden sollen. Dieses kann nicht anders, als nach der Erfodernis und allenfalls nach dem Raum bestimmt werden, welchen ein Siedhaus einnehmen soll. An sich kann über jede einzele Pfanne ein Siedhaus gestellt werden. Erfoderte aber ein Salzwerk zwei Pfannen, so würde es thöricht sein, zwei besondere Siedhäuser deßwegen zu erbauen, da man mit geringern Kosten eines aufrichten und in solches zwei Pfannen setzen kann. Gleiche Bewandnis hat es, wann ein Salzwerk etwa vier Pfannen erfoderte. Mehreres hiervon wird unten vorkommen.

§. 284.

Das zweite Stück, welches wir noch unter unserer Abtheilung zu betrachten haben, sind die Feuerherde. Auf die Wahl der Feuerherde kommt ungemein viel an, und obgleich ihre Einrichtung weniger willkührliches erlaubt, wenn Torf oder Steinkohlen, als wenn Holz zur Feuerung gebraucht wird, so lassen sich doch auf alle Fälle

Digitized by Google

gewisse Grundregeln festsetzen, welche bei der Einrichtung eines solchen Feuerwerks beobachtet werden müssen, und diese mögten sich etwa auf folgende Sätze einschränken lassen:

1) Veranstaltet ihren Bau so, daß sich die Feuertheilgen soviel möglich nach dem Boden der Pfanne zu bewegen, und daß
2) solche so lang als möglich sich unter der Pfanne aufhalten und nicht zu schnell unter den Schornstein kommen.
3) Führt sie von solcher Materie auf, welche am wenigsten Feuertheilgen in sich schluckt.
4) Bringt das Feuer soviel möglich in die Enge.

§. 285.

Aus dem ersten Satz folgt, daß die innere Gestalt eines Herds nicht cubisch sein darf, denn nach denen Gesetzen der Bewegung richtet sich der Weg, welchen die Körper beim Auf- und Abfahren auf andere Körper nehmen, nach der Lage und Fläche, welche der andere Körper hat, und der Körper prallt unter eben dem Winkel wieder ab unter welchem er aufgefahren ist. Stünden demnach die Seitenwände des Feuerherds vertikal, so würden die meisten Feuertheilgen von da wieder zurück nach dem Feuer zu fahren, und die wenigsten würden die Pfannen berühren. Werden im Gegentheil die Seitenwände schief oder noch besser nach einer krummen Linie angelegt wie fig. 42. 43. so müssen die meisten Feuertheilgen nach dem Pfannenboden e zu mit ihrer ganzen Stärke zurückprallen. Man suche demnach bei jedem Feuerherd die Seitenflächen nach einer solchen krummen Linie anzulegen, von welcher der

größte

größte Theil der Feuertheilgen grad nach dem Boden der Pfanne zu sich bewegen müssen.

§. 286.

Wann der Feuerherd so, wie die Zeichnungen fig. 42. 43. andeuten, gemacht wird, so ist es nicht einerlei, ob der inwendige Raum unter der Pfanne groß oder klein sei. Für einen grössern Raum wird mehr Feuerung erfordert, weil sich nicht nur das Feuer mehr ausbreiten kann, sondern weil auch von der dadurch grösser werdenden Fläche mehr Feuertheile verschluckt werden. Man bringe also nach der 4. Regel das Feuer so viel möglich in die Enge, dieses geschiehet hier durch Verkleinerung des Herds. Es ist demnach nicht wirthschaftlich gehandelt, wenn man die krumme Seitenfläche vom Fus des Heerds an, bis an die Pfanne wollte in einem wollte fortgehen lassen, oder wann die Entfernung des Pfannenbodens e fig. 42. von dem Rost f zu groß gemacht wird. Man mache demnach für die Feuerwerkstatt gleichsam einen besondern Sack f g h i fig. 42. und c d fig. 43 und lasse den Herd oben durch eine weiter abgesetzte krumme Fläche d b fig. 43. bis an die Pfanne fortgehen. Wann die Entfernung des Pfannenbogens vom Rost 3 bis 3½ Fus beträgt, so ist für Holz und Flamme Platz genug.

§. 287.

Fast auf den meisten Salzwerken habe ich wahrgenommen, daß dergleichen Herde entweder von Feldsteinen oder von gebackenen Steinen aufgeführt sind. Dieses streitet gegen die dritte von uns angegebene Regel. Es ist aus der Naturlehre bekannt, daß ein Körper desto mehr Feuertheile in sich fasset, je dichter seine Masse ist.

Digitized by Google

ist. Wann demnach eine andere Materie zu haben ist, welche eben so dauerhaft und nicht so dicht von Masse ist, als oberwähnte Steine, so muß solche zu einem Feuerherd vorgezogen werden. Wohlgearbeitete Leimensteine haben diese Eigenschaft, und dieser soll man sich demnach zu einem solchen Feuerwerk bedienen. Nur ist zu merken, daß wer zugleich auf die Dauer sieht, besser fähret, wann er zuvorderst den ganzen Herd mit Steinen ordentlich anlegt, nach diesem aber solchen mit einer Lage Leimensteine durchaus verkleiden und überziehen lässet. Ich kann aus der Erfahrung versichern, daß dergleichen Herde ungemein profitabel und dauerhaft sind.

Anmerk. Zu Auslegung und Verbindung dieser Leimensteine wähle man eine Mischung von vier Theilen Leimen, einen Theil Sand, und etwas Kühhaar darunter, solches mache man zu einem Taig mit Vitteriole. Diese Bindung wird gar fest und reist im Feuer nicht.

§. 288.

Wann das Feuer nicht den beständigen Zufluß der frischen Luft geniest, so kann es nicht mit seiner ganzen Kraft wirken. Diese kann ihm nicht anders in verschlossenen Behältern zugeführt werden, als wann es zugleich eine Oefnung erhält, wodurch es ausgehen, und der eindringenden Luft Platz machen kann. Dieses geschiehet hier durch die sogenannte Zuglöcher x fig. 45. durch welche das Feuer seinen Ausgang weiter fort in die Schornsteinzüge nimmt. Je stärker der Zufluß der frischen Luft ist, desto heftiger brennt das Feuer, desto geschwinder fährt es aber auch zu diesen Zuglöchern hinaus, und die Feuertheilgen halten sich also desto kürzere Zeit gegen die zweite Regel unter der Pfanne auf, daher es dann auch soviel Feue-

rung

Digitized by Google

rung mehr kostet. Diesem vorzubeugen, lasse man etwa einen Schuh von jedem Zugloch ein Mäuergen von gebrannten Steinen c. fig. 45. bis an die Pfanne aufmauern. An diesem stosen sich die Feuertheilgen erst noch einmal an und prallen gegen den Pfannenboden zurück, ehe sie in die Zuglöcher kommen, sie werden also länger unter der Pfanne erhalten und verursachen dadurch einige Ersparnis von Feuerung.

§. 289.

Was für großen Vortheil das längere Verweilen der Feuertheile in der Feuerung bringt, ist schon im gemeinen Leben durch die Circuliröfen bekannt. Was Wunder also, daß man auch bei der Salzsiederei auf ein Circulirfeuerwerk verfallen ist und die Herde unter den Pfannen dazu eingerichtet hat? Ich habe dergleichen zum erstenmal auf dem Salzwerk zu Oldeslohe im Holsteinischen gesehen, konute mich aber von dem Vorzug dieser Herde nicht eher völlig überzeugen, bis ich selbst einen solchen Herd auf dem Hessendarmstädtischen Salzwerk zu Salzhausen neben einem andern von oben beschriebener Gattung anlegen liese, sodann selbst über beide die unter dem 2ten Cap. des 3ten Abschnitts beigefügte Probesiedungen anstellte. Die daselbst bemerkte Versuche von der Pfanne No. 1. und No. 2. b. zeigen nach der angestellten und daselbst bemerkten Vergleichung Lit. A. ganz klar, daß fast $\frac{3}{4}$ Clafter Holz nach rheinländischem Maas bei jedem Werk, das bei einem Circulirfeuer gesotten wird, erspart werden, welches gewiß was beträchtliches ist. Die Structur eines solchen Herdes ist fig. 47. zu ersehen, wo A ein eiserner Rost von 8 Schuh lang und 4 Schuh

breit ist; auf diesem wird das Feuer angemacht, welches von dem Wind durch einen unter dem Rost bis ausserhalb des Siedhauses seitwärts hingehenden gewölbten Kanal angeblasen wird. abcd sind ½ Schuh dicke von gebrannten Steinen aufgeführte Mauern, auf welchen die Pfanne ruht, und die dahero die fig. 41. ab bemerkte Pfannenbäume entbehrlich machen, x sind die kleinen Kanäle für das Feuer, welches von A aus durch die Oefnungen Z in denen Kanälen x circuliret und bei y erst seinen Ausgang nimmt. Die Höhe vom Rost-A bis unter die Pfanne braucht nur 3 ordinäre Schuhe zu betragen. Bei B aber fängt der Herd, welcher von pur Leimen geschlagen ist, an allmählig höher zu werden. Ich habe solchen bei meiner Anlage von B bis c 8 Zolle, in der ersten Circuliröfnung auf jeder Seite 6 Zolle, und in der zweiten Circuliröfnung abermals 6 Zolle steigen lassen, so daß beim Ausgang y noch 16 Zoll Höhe im Lichten blieb. Die Weite im Lichten kann, wann die Pfanne 16 Schuh breit ist, von a bis b 7 Schuhe und für jedes Circulirkanälgen 1½ Schuhe bekommen.

§. 290.

Den Rost A hatte ich mir anfänglich von geschmiedeten eisernen vierkantigen Stäben fig. 48. verfertigen lassen, deren jede Seite ¾ Zoll breit war, und solche lies ich am Ende bei B fig. 47. so abplatten, daß, wann sie auf die geplattete Seite an beiden Enden aufgelegt wurden, die eine Kante der Roststange auf drei andern breiten eisernen Unterlagen fig. 49. die ich unten hatte einmauern lassen, ruheten. Allein der allzuheftige Trieb des Feuers ver-

verzehrte diese Roststangen in Zeit von einem halben Jahr so sehr, daß sie zu dünn und zu fernerem Gebrauch untauglich wurden. Vielleicht mögten sie aber, wo Torf oder Steinkohlen gebrannt werden, dauerhafter sein. Stärkere Dauer haben die gegossene eiserne Röste. Es müssen aber diese auf besondere Art gemacht sein. Es werden nämlich zwei besondere Rahmen A und B fig. 52. und in jeden derselben zugleich die Roststangen mit eingegossen. Jeder Rahm wird ins Quadrat 4 Schuhe lang, und das Eisen an denselben etwa 4 bis 5 Zoll dick. Diese Ramen werden alsdann an einander gestosen und eingemauert. Man kann aber auch den Rost, wie bei den offenen Herden fig. 45. d d anlegen, und doch das Circulirfeuer gebrauchen. Dieser Rost wird von Ducksteinen, die einen halben Schuh im Fundament stehen, verfertigt. Es wird ein Stein neben den andern fest angesetzt, und mit einem guten Leimen verbunden. Die Entfernung der beiden Reihen von Steinen darf nicht grösser sein, als höchstens die Hälfte der Grösse der Spaltenholz, so quer über darauf zu liegen kommen; ihre Höhe von der Erde kann 1 bis 1½ Fus betragen. Wann man sich nun eines solchen Rostes auch zum Circulirfeuer bedienen will, so muß auf der Seite, wo der Windkanal hergeführt wird, ein Stein weggelassen und statt dessen zur Unterlage des Holzes ein Gewölbgen gemacht werden, damit der Wind dadurch unter das Feuer kommen könne. Jedoch ist zu merken, daß diese letztere Art nicht zu Torf oder Steinkohlen benutzt werden kann, sondern für diese Feuerung gehört ein eiserner Rost, auch ist für dieselbe die Entfernung des Rosts von der Pfanne zu groß, und sind 2½ Schuhe hinreichend dafür.

Digitized by Google

§. 291.

Der Rauch wird hier, wie bei jedem andern regulären Gebäude durch den Schornstein hinausgeführt. Es ist aber leicht zu erachten, daß bei dem grossen und anhaltenden Feuer, welches unter einer Pfanne brennen muß, der Rauch und die Luft in denen Schornsteinen ausserordentlich erhitzt wird. Damit nun diese Hitze nicht so grade zu dem Schornstein hinausfahre, sondern noch benutzt werde, so wird die Röhre des Schornsteins verlängert, und durch ein Zimmer geleitet, welches die Wärme davon empfängt, wodurch das in solchem aufgestellte Salz getrocknet wird. Man nennt diese Zimmern dahero **Trockenkammern** fig. 53. B. Dieselbe werden gleich hinter der Pfanne angelegt, damit sie die erste und größte Hitze empfangen. Da die meiste gesottene Küchensalze einer Trocknung bedürfen, wann sie magazinisch d. i. zum Aufbehalten tauglich werden sollen, so sind dergleichen Trockenkammern unentbehrlich, und man erhält demnach durch die Schornsteinröhren, welche dahindurch geleitet werden, einen ungemein grossen Vortheil. Es folgt aber hieraus nun weiter, daß je länger sich die heisen Theilen in denen Schornsteinröhren verweilen, desto mehr wird das Zimmer erwärmt, und desto besser wird das Salz getrocknet. Dieses kann man nun dadurch bewerkstelligen, wann man den Schornstein nicht grade durch die Trockenkammer führen läßt, sondern solchem einen Umweg macht, in welchem die heisen Theilen circuliren müssen. Man führe demnach den Schornstein in dem Zimmer in die Höhe, und lasse darinnen den Rauch und die heise Luft in a c e fig. 46. 53. steigen und in b d fallen, so wird die Absicht erreicht.

Damit

Digitized by Google

Damit die Hitze desto geschwinder ins Zimmer bringe, so lasse man die gebrannte Steine, von welchen diese Schornsteinzüge aufgeführt werden müssen, auf die hohe Kante stellen. Es ist unglaublich, was für eine Hitze diese Schornsteinzüge von sich geben, und man hat dabei gar nicht zu befürchten, daß der Zug in demselben erschwert werde, denn ich habe dergleichen sogar auch da angebracht, wo das Feuer schon unter der Pfanne circuliren mußte, und die erwünschteste Wirkung erhalten. Um den Zug des Feuers zu mehren und zu mindern, muß bei a, wo der Rauch zum erstenmal in die Höhe geht, ein eiserner Schieber angebracht werden, welcher nöthigen Falls die ganze Oefnung bedecken könne.

§. 292.

Dergleichen Trockenkammern müssen sowohl unten als oben und auf denen Seitenwänden mit Dihlen bekleidet werden, damit das Salz, welches in Körben darinnen aufgestellt wird, vor aller Unreinigkeit gesichert bleibe. Die Schornsteinzüge selbst müssen aber wenigstens $1\frac{1}{2}$ bis 2 Schuhe von der obern Decke entfernt bleiben, und überdem oben dick mit Strohleimen überzogen werden, damit aller Feuersgefahr vorgebogen werde.

§. 293.

Damit die mittelste Kammer Licht bekomme, wird der Schornstein bei f $2\frac{1}{2}$ bis 3 Schuhe lang auf dem Boden ganz niedrig fortgeführt. Auf diese Weise fallen nicht nur die Lichtstrahlen vom Tag durch die Fenster fig. 53. g. und durch die zwischen dem Schorn-

Digitized by Google

stein gelassene Oefnung f in die mittelste Kammer, sondern man kann auch aus einer Kammer in die andere gehen.

§. 294.

In jede dieser drei Kammern muß von denen Siedpfannen ein Eingang h gelassen werden, damit die Salzsieder von jedem Gang i, wo sie stehen und das Salz aus der Pfanne ziehen, sogleich das Salz in dieselbe tragen können.

§. 295.

Weil eine ziemliche Quantität Holz zum Salzsieden erfodert wird, das sich die Söder von Zeit zu Zeit herbeifahren müssen, so muß der Vorplatz A fig. 53. wo das Holz zum Einfeuern hingeworfen wird, geräumig sein, und da man überdem auch nicht zu sehr eingeschränkt sein darf, wenn neue Pfannen in das Siedhaus gebracht und aufgesetzt werden sollen, so darf dieser Vorplatz nicht unter 18. Fus breit sein.

Anmerkung. Die Grösse des Vorplatzes läßt sich so genau nicht allgemein bestimmen, sondern richtet sich zum Theil nach der Grösse der Pfannen. Wo die Pfannen im Winter gemacht werden, und der Vorplatz zugleich die Werkstatt dazu abgeben soll, da muß derselbe viel grösser sein, als er sonst zu sein brauchte. Indessen ist doch die im §. angegebene Breite bei einem Siedhaus von 4 Pfannen die geringste.

§. 296.

Wann eine neue Pfanne eingesetzt werden soll, so wird anfänglich die Brandmauer kl vor jeder Pfanne nur so hoch aufgeführt, als die Pfanne selbst zu liegen kommen soll, wie etwa fig. 44. zu erse-

ersehen. Denn auf solche Weise kann die Pfanne entweder ganz oder halb aus dem Vorplatz gar bequem zwischen denen besonders aufgeführten Pfeilern m fig. 53. hineingeschoben werden. Soll nachmals eine alte Pfanne mit einer neuen verwechselt werden, so darf man nur das Stück Mauer kl zwischen zweien Pfeilern m m wieder herausbrechen. Diese Manier ist viel bequemer als die gewöhnliche, da man von m bis m einen Bogen setzen, solchen ausmauern, und wann die Pfanne eingeschoben werden soll, wieder herausbrechen läßt, denn man muß hier allezeit mit auf die Unterhaltung des Bogens bedacht sein und gewinnt doch in der Arbeit selbst nichts.

§. 297.

Ordentlicher Weise gehören zu einer Pfanne von mittlerer Grösse zwei Sieder. Da von diesen beständig so Tag als Nacht wenigstens Einer bei der Pfanne sein muß, so ist nöthig, daß für dergleichen Arbeiter ein Aufenthalt in der Nähe sei, wo Einer um den Andern sowohl ausruhen, als auch seine Kleidung, Essen rc. verwahren könne. Bei einem Siedhaus, wo 4 Pfannen wie fig. 53. stehen, läßt sich nicht füglich ein solcher Behälter innerhalb anbringen. Ich habe demnach bei einem solchen Bau, den ich habe aufführen lassen, die 4 Klausen C hinter dem Siedhaus anhängen lassen. Wäre aber ein Siedhaus nur zu zweien Pfannen eingerichtet, so lassen sich solche Klausen schicklicher innerhalb anbringen. In diesem Fall lasse man das Siedhaus nur biß an die eine Brandmauer mit Inbegrif des Vorplatzes gehen, den Eingang lasse man alsdann auf der Giebelseite sein, und weil auf diese Weise die

die hier bemerkte Eingänge n n unnöthig werden, so können auf diesen beiden Seiten alsdann die Klausen inwendig angelegt werden.

§. 298.

Was für ein gewaltiger Qualm von aufgelösten Wasserdünsten entstehen müsse, wann eine oder ein Paar solcher Pfannen im Kochen stehen, ist leicht zu erachten, und deßwegen zu begreifen, daß diesem Qualm der gehörige Ausgang verschaft werden müsse. Dieses geschiehet durch die sogenannte Qualm- oder Schwadenfänge. Diese werden unmittelbar über jeder Pfanne angebracht. Viele lassen dazu einen besondern Mantel von Brettern über jede Pfanne zurecht machen, welcher unten einige Schuhe weiter im Lichten ist, als die Pfanne selbst und allmählig wie ein Trichter spitzig zulauft. Ich habe aber, um denen dünsten einen grössern Raum zu verschaffen vor der Dachstuhlschwelle einen kleinen Balken a fig. 55. legen, und in solchen wie auch oben in den Hainbalken Rügpfäden a b einzapfen lassen. Ein Gleiches lies ich gegen über thun, jedoch also daß die Rügpfäden c d unten bei d d einen 4 bis 5 Schuh breiten Gang liesen, über welchen man nach Gefallen von einem Boden zum andern kommen konnte. Die schief liegende Hölzer wurden alsdann mit ordinären Dihlen inwendig beschlagen und auf solche Weise erhielt jede Pfanne ihren besondern Schwadenfang a b c d fig. 55. Bei b c erhalten beide Schwadenfänge ihren gemeinschaftlichen Ausgang in die Haube b e f b, aus welcher der Qualm durch die Oefnungen derer schief angenagelten

Bretter

Bretter g h fig. 55. und a b fig. 54. seinen Ausgang in die freie Luft nimmt.

§. 299.

Wann das Salz in denen Trockenkammern genug abgetrocknet ist, so muß es in besondern Vorrathskammern oder Magazinen aufbewahrt werden. Da es am schicklichsten ist, wann solche gleich an denen Trockenkammern angebracht werden, so wird hier der Ort sein, wo von solchen Gebäuden noch das nötige abzuhandeln ist.

§. 300.

Man hat Ursache, Vorsicht zu gebrauchen, daß man zu Magazinen solche Oerter wähle, welche der Feuchtigkeit nicht ausgesetzt sind, weil das Salz gern geneigt ist, solche anzuziehen, daher man dann schon vor Erbauung des Siedhauses zu überlegen hat, ob seine Lage so beschaffen ist, daß das Magazin mit demselben verbunden werden könne. Widrigenfalls muß man einen andern Ort entweder für das ganze Siedhaus oder für das Salzmagazin allein aussuchen.

§. 301.

Das Hauptstück, worauf bei Erbauung eines Magazins zu sehen, ist, daß es eine erfoderliche bestimmte Quantität Salz in sich fasse, und daß solches soviel möglich für aller Unreinigkeit und Feuchtigkeit verwahrt werde. Der Raum, welchen es einnehmen soll, läßt sich leicht bestimmen, wenn man weiß, wieviel gesottenes Salz darinnen aufgeschüttet werden soll, und dieses läßt sich wiederum so leicht berechnen, wenn man weiß, zu wievielen Pfan-

nen das Salzmagazin bestimmt ist, und wieviel jährlich in jeder gesotten wird. Wenn man nach allen diesen angegebenen Stücken die Grösse des inwendigen Raums anlegt, so wird man um so weniger fehlen, weil wegen des unter der Hand abgehenden Salzes eher noch Raum für eine grössere Quantität übrig bleiben wird.

§. 302.

Soll das Salzmagazin vor Unreinigkeit bewahrt werden, so muß es fürs erste durchaus, auf allen Seiten, oben und unten mit Dihlen belegt werden, jedoch mit dem Unterschied, daß die untere Bodendihle viel dicker sein müssen, weil solche das Gewicht des Salzes zu tragen haben. Ich habe hierzu unsere hierländische breite Doppeldihle für hinlänglich stark gefunden, die ich dann vermittelst Federn und Nathen in einander fügen, und mit Nägeln von Birkenholz habe aufnageln lassen. Die obere Decke und die Seitenwände können aber mit ganz ordinären Dihlen bekleidet werden.

Anmerk. Um die Dihlen an den Seitenwänden zu befestigen, müssen während dem die Mauer aufgeführt wird, lange eichene etwa 6 Zoll dicke Balken hin und wider innerhalb eingemauert, an welchen nachmals die Bretter befestigt werden.

§. 303.

Fürs andere muß das Ein- und Ausgehen, soviel immer thunlich, vermieden werden, weil dadurch gar viele Unreinigkeiten in die Magazine kommen. Dieses wird unter andern dadurch erhalten, wann das Salz aus denen Trockenkammern von den Arbeitern nicht unmit-

unmittelbar in das Magazin getragen wird. Ich habe, um dieses zu vermeiden, in dem Salzmagazin D. fig. 53 auf jeder Seite nahe an der Trockenkammer eine besondere Treppe o p anlegen und solche von q bis r nach der Seite des Magazins zu mit Brettern zuschlagen lassen. Die Persohnen, welche nun das Salz eintragen, können, ohne das Magazin zu berühren, grade aus der Trockenkammer auf den Boden über dem Magazin kommen, woselbst sie die Körbe in besondere dazu gemachte Trichter, die bis ins Magazin reichen, ausleeren. (S. hiervon unten §. 551.) Auf einem grössern Salzwerk, wo fast täglich eingetragen werden muß, wird durch diese Anstalt ein Magazin ungemein vor Unreinigkeiten bewahrt, welche die Leute sonst mit ihren Schuhen hineintragen würden.

§. 304.

Soll das Magazin vor Feuchtigkeit bewahrt werden, so müssen nicht nur wenige Oefnungen, durch welche feuchte Luft eindringen kann, gemacht, sondern auch die Veranstaltung getroffen werden, daß die etwaige Feuchtigkeit, welche dennoch das Salz anziehen kann, wieder abgehen könne. Aus dem ersten folgt, daß nur ein einziger Eingang S von aussen und zu Einlassung des Tageslichts nur wenige Fenster t, u, angebracht werden müssen.

1. Anmerk. Man kommt diesem Zweck noch näher, wenn man auch von aussen rings um das Dach des Magazins Kandel anlegt, um das Regenwasser dadurch abzuleiten, oder wann man einen gemauerten offenen Graben von einigen Schuhen tief um dasselbe führt, durch welche die Wasser, ehe sie in die Erde unter dem Magazin dringen, abgeleitet werden.

Digitized by Google

2. Anmerk. Das Salz wird in dem Magazin selbst noch trokner erhalten, wenn der Schornstein bis in das Magazin geleitet und die lezte Röhre e daselbst erst aufgeführet wird. In diesem Fall ist es dienlich, wann der unterste Aufsaz von eisernen Platten gemacht wird.

§. 305.

Zu Erreichung des andern Endzwecks, daß die etwa angezogene Feuchtigkeit wieder abgehen könne, ist nötig, daß unter dem Fusboden des Magazins ein leerer Raum bleibe. Man läßt zu dem Ende, ehe der Boden gedihlt wird, durchs ganze Magazin alle zwei bis drei Schuhe kleine steinerne Pfeiler 12 bis 15 Zoll ins Gevierte und 12 bis 15 Zoll hoch aufmauern. Auf solche werden eichene Balken 12 Zoll breit und 6 Zoll dick gelegt, sodann werden erst die Dihlen auf solche befestigt. Es entstehet dadurch ein leerer Raum unter den Dihlen von 18 bis 21 Zoll, in welchen die Feuchtigkeit, welche in dem aufgeschütteten Salzhaufen sich immer unterwärts senkt, abtröpflen und verseigern kann. Da die Dihle des Fusbodens durch die gesalzene Feuchtigkeiten so dicht werden, daß sie nichts durchlassen, so ist nöthig, daß der ganze Boden mit einem Nagelbohrer hin und wieder durchlöchert werde. Wer auf diese Weise verfährt, der wird ein auch sonst nicht gar trocknes Salz doch beständig trocken erhalten.

§. 306.

Vor dem Schluß dieses Capitels ist noch nöthig, mit wenigem anzuzeigen, wie ein Siedhaus bedeckt werden müsse. Da dieses Gebäude sehr vieler Feuersgefahr ausgesetzt ist, so müssen sämtliche

liche äussere und innere Wände von Steinen aufgeführt werden. Die inwendige Mauern oder Schiedwände können 2, die äussere 2½ bis 3 Schuhe dick gemacht werden. Uebrigens dörfen die äussere Mauern nicht zu hoch aufgeführt werden, um dem aufsteigenden Qualm den Weg zum Ausgang nicht zu verlängern. Man kann sich zwar einigermasen dadurch helfen, daß man die Pfannen nicht zu niedrig setze, indessen können doch solche auch nicht nach Willkühr so hoch gestellt werden als man will. Wann Magazinen mit denen Siedhäusern verbunden und unter ein einziges Dach gesetzt werden, so ist eine Höhe von 12 bis 13 Schuhen über dem Boden die schicklichste und bequemste für einen solchen Bau.

§. 307.

Man hat besonders darauf zu sehen, daß die Dächer nicht zu hoch gemacht werden. Denn wann die Entfernung von der Oberfläche der Soole in der Pfanne bis zur Haube, wo der Qualm seinen Ausgang nehmen soll, zu groß wird, so werden die Dämpfe endlich kalt und schwer, und hindern die freie Ausdünstung der Soole. Aus dieser Ursache sind die alten teutsche Dächer, welche die ganze Breite des Gebäudes zur Höhe haben, hier ganz zu verwerfen, und man bedient sich besser entweder der neuen teutschen oder der gebrochenen Dächer. Letztere ziehe ich bei einem breiten Bau sowohl wegen ihrer Festigkeit als wegen ihrer grösseren Bequemlichkeit und bessern Ansehens vor. S. fig. 54.

Digitized by Google

Fünftes Capitel.

von

Kunstwerken und Maschinen.

§. 308.

Man erwarte in diesem Capitel keine vollständige Abhandlung vom Maschinenwesen. Diese Lehre ist von den würdigsten Schriftstellern in ältern und neuern Zeiten theoretisch und praktisch bereits so vollkommen abgehandelt worden, daß ich nichts neues mehr sagen könnte, sondern das meiste aus deren Schriften entlehnen müßte; dieses Buch aber durch solchen Diebstahl zu vermehren, würde das Publikum betrügen heisen. Meine Absicht bei diesem Capitel bestehet nur darinnen, daß ich fürs erste denenjenigen, welche noch keine vollkommene Kenner in Salzwerkssachen sind, einigen Unterricht von demjenigen überhaupt geben will, was in Ansehung der Bewegungskräfte zum Salinenbau erforderlich ist, fürs andere aber auch denen, welche schon weiter gekommen sind, oder nur blose Theorie besitzen, aus meiner eigenen Erfahrung praktische Anwendungen in einem und dem andern Stück zu zeigen. Wer gründliche und ausführliche in dieses Fach einschlagende Anleitung zu Anlegung und Betreibung derer Künste verlangt, dem empfehle ich vor allen andern die mathematische Werke eines vortreflichen **Karsten**, eines **Silberschlag** und eines **Belidor**, sodann **Leupolds** Theatr. Machin. Diese verdiente Männer haben alles

Digitized by Google

alles das aufs gründlichste und ausführlichste abgehandelt, was man hier erwarten könnte.

§. 309.

Das Hauptwerk von Maschinen auf einem Salzwerk ist, die Pumpen dadurch in solche Bewegung zu bringen, daß diese nach Verlangen und nach Erfordernis das Salzwasser, wohin man es haben will, ausgiesen müssen. Die Pumpen oder vielmehr die Pumpenkolben erhalten ihre zweckmäßige Bewegung zunächst meistentheils durch die Kunstkreuze und diese werden durch das Kunstgestänge, dieses endlich durch die Hauptmaschine selbst, welche den ersten Stos empfängt, in Bewegung gesetzt. Die Hauptmaschine kann nun ihre bewegende Kraft entweder durchs Wasser oder durchs Feuer oder durch Luft oder durch lebendige Creaturen erhalten.

Anmerk. Ich rede hier nur überhaupt von solchen Maschinen, deren Wirklichkeit auf einem Salzwerk möglicherweise Nutzen schaffen könnte, nicht aber von bewegenden Kräften überhaupt, sonst würde ich die Federkraft und diejenige, welche durch Gewichte hervorgebracht wird, nicht haben übergehen dürfen.

§. 310.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß Maschinen, welche ihren ersten Stos vom Wasser erhalten, entweder durch einen steten Zufluß des Wassers, oder durch einen unterbrochenen Zufluß desselben bewegt werden können. Zu der ersten Gattung gehören die Wasserräder, zu der andern die Wassersäulenkünste. Jene sind die gemeinsten, häufigsten und am leichtesten anzulegen; diese sind seltener, können nicht aller Orten angebracht werden, und sind sehr kostbar.

Digitized by Google

kostbar. Man sehe von diesem nach **Delius** in seiner **Bergbaukunst** 2ter Abschn. IX. Cap. 5ter Absatz.

§. 311.

Maschinen, welche durch die Gewalt des Feuers betrieben werden, können ebenfalls auf verschiedene Arten ihre Einrichtung erhalten, entweder daß das Feuer auf einen Kolben, welcher in grader Linie fortgestoßen wird, oder unmittelbar auf ein Rad wirkt. Die genaue uud kostbare Verfertigung dieser Maschine und ihre kostbare Unterhaltung machen, daß man auf keinem Salzwerk dergleichen finden wird; wer indessen von ihrer Zusammensetzung mehreres zu wissen begehrt, der kann in dem eben angeführten Cap. des Hrn. **Delius**, wie auch in **Leupolds** theatro mach. gen. mehreres davon nachlesen.

§. 312.

Maschinen, welche vermittelst der Luft in Bewegung gesetzt werden, erhalten solche blos von dem Wind, daher sie auch Windmühlen genennt werden.

Anmerk. Es giebt auch Luftmaschinen, durch welche vermittelst der zusammengepreßten Luft eine flüssige Materie fort bewegt werden kann Mehr erwähnter Hr. **Delius** hat dergleichen im 6ten Absatz des angef. IXten Cap. beschrieben, wohin ich, weil uns solche auf Salzwerken nicht dienen, den kunstbegierigen Leser verweisen muß.

§. 313.

Es können endlich auch die Maschinen, deren man auf einem Salzwerk benöthigt ist, durch Menschen oder Thiere entweder ver=

vermittelst des Tretens oder des Ziehens bewegt werden. Man nennt erstere Tritträder.

§. 314.

Nun muß in einem vorkommenden Fall eine gute Wahl getroffen werden, welcher Gattung von Maschinen man sich bedienen soll, damit nicht der Aufwand auf solche den von dem Salzwerk zu hoffenden Gewinnst ganz vereitle oder wohl gar übersteige. Feuermaschinen sind die kostbarsten und ich mögte wohl sagen, ganz und gar keine Maschinen für Salzwerke, weil man lieber die Feuerung zum Salzsieden anwenden und die Soole minderlötig versieden soll. Die §. 313. beschriebene Räder sind nächst diesen die kostbarsten und dahero nur im äussersten Nothfall anzulegen. Windmühlen, wann ihre Lage wohl ausgesonnen, und sie von der Gegend begünstigt werden, sind weniger kostbar, und ihre Unterhaltung ist nicht beträchtlich, aber ihre Bewegung ist an und für sich ungleichförmig, und man ist ungewiß, zu welcher Zeit man sich ihrer bedienen könne, weil ihre Bewegung vom Wind abhängt. Wasserräder sind demnach allen andern Maschinen vorzuziehen, weil sie einen steten Gang haben und man weiß, wie lang man sich auf ihre Bewegung Hofnung machen kann; man soll demnach bei Anlegung solcher Maschinen vorher die Kosten wohl überschlagen und alle Vortheile wohl in Erwägung ziehen. Oft wann das Wasser zu Betreibung der Räder nicht hinreichend vorhanden ist, handelt man klug, wenn man lieber Unkosten auf Wasserbehälter und Sammelteiche als auf sonstige Maschinen verwendet. Es wird daher in diesem Betracht

Digitized by Google

nicht unnützlich sein, wenn ich nachfolgendes Capitel vom Teichbaue vorangehen lasse, und die mehrere Stücke, aus welchen das Kunstwerk auf einem Salzwerk bestehen kann, trenne, und folgende Abtheilung in diesem Capitel mache: als da sind

1) Der Teichbau.
2) Die Kunsträder.
3) Die Windmühlen.
4) Das Kunstgestänge.
5) Die Wasserpumpen und Röhrenleitungen.

Erster Absatz vom Teichbau.

§. 315.

Dasjenige Wasser, welches man zu Betreibung der Maschinen gebraucht, nennt man Aufschlagwasser. Wo man dergleichen nicht in erfoderlicher Menge oder gar nicht oder doch nicht ohne allzugrossen Kostenaufwand haben kann, ist man genötigt, Wasserbehälter, oder Sammelteiche anzulegen, um in diesen die Fluth- und Quellwasser zu sammlen und auf solche Weise Aufschlagwasser zu erhalten.

Anmerkung. Der Teichbau gehört zwar im engen Verstand eigentlich nicht zu Kunstmaschinen als solche betrachtet. Da aber doch eine Maschine wie z. B. ein Wasserrad, wann sie nicht in Gang gebracht werden kann, todt ist, und hier nicht blos von ihrem innern Bau sondern auch wie sie in Bewegung gesetzt werden könne, die Rede ist, bei einer jeden Maschine und ihrer Einrichtung aber auf das vor allen Dingen gesehen werden muß, was sie in Bewegung sezen soll, so glaube

glaube ich einigermasen gerechtfertigt zu sein, wann ich die Beschreibung von dem Teichbau, durch dessen gute Anlage Kunstwerke oft ihr Leben und Bewegen erhalten, hier vorangehen lasse.

§. 316.

Wenn man genöthiget ist, Teiche auf einem Salzwerk anzulegen, so hat man vor allen Dingen sein Augenmerk auf dessen Lage zu richten. Es sind vornämlich drei Umstände zu beobachten, welche uns in der Wahl der Situation einschränken. Der erste betrift dessen Lage gegen das Salzwerk im Ganzen genommen, der andere seine Lage in Absicht der zu betreibenden Maschinen; der dritte ist aus denen Baukosten bei seiner Anlage herzunehmen.

§. 317.

In Ansehung des ersten Umstandes ist eine solche Lage zu wählen, welche dem ganzen Salzwerk unschädlich ist. Dahin gehöret die gehörige Entfernung von Gradirgebäuden §. 151. und von Siedhäusern. Es ist bekannt, daß die Ausdünstung und Wegführung der wilden Wassertheile auf Gradirgebäuden auf alle mögliche Weise befördert werden muß. Liegen grosse Teiche zu nahe, so können die Ausdünstungen aus solchen denen Gradiergebäuden zugeführt werden, wodurch dann die Gradierung leiden muß. Diese und die Siedhäuser, welchen gewöhnlich auch die Salzmagazine angehängt werden, haben auch noch auf eine Art Schaden zu befürchten, wann grosse Teiche zu nahe liegen. Es ist bei aller Vorsicht, die bei Anlegung eines Sammelteiches angewendet wird, dannoch nicht möglich

lich einem verhängten Unglück vorzubeugen. Es kann Niemand, wenn er auch der geschickteste Teichbaumeister von der Welt wäre, Brief und Siegel darüber ausstellen, daß nicht einmal bei entstehenden starken Fluthen, Wolkenbrüchen und Stürmen das Wasser ein Stück vom Damm durchbricht. Eräugnet sich ein solches Unglück, und oberwähnte Gebäude ständen zu nahe und nicht hoch genug, so ist leicht zu erachten, daß nicht nur die Gebäude selbst Noth leiden, sondern auch wohl gar das Wasser in die Salzkammern bringen, und den Vorrath in denen Magazinen vermindern oder gar vernichten kann.

§. 318.

Soll das Wasser aus dem Teich auf Kunsträder geleitet werden, so folgt hieraus, daß weiter ein erhabener Ort gewählt werden müsse, von welchem an man das erfoderliche Gefälle auf dieselbe hat. Es ist dahero nothwendig, daß man zuvorderst solche Gegend genau nivellire, damit man wissen möge, ob man Gefälle genug habe.

§. 319.

Auch in Ansehung der Kosten hat man zu überlegen, was man dem Teich für eine Lage geben solle. Ein Teich muß, wie in der Folge gezeigt werden wird, mit einem wasserhaltigen Damm umgeben werden. Nun ist ganz begreiflich, daß wann der Damm rings umher erst aufgeführt oder der dazu erfoderliche Letten erst weit herbei gefahren werden soll, die Kosten ungemein vergrössert werden. Kann man daher eine solche Gegend haben, wo der Letten in der Nähe

Nähe zu haben ist, oder kann man ein Theil dazu wählen, welches nur durch ein Stück Damm zugeschlossen zu werden nöthig ist, so ist solche vor allen andern zu wählen.

Anmerk. Die §§. 317 - 319. angeführte Umstände, welche die Wahl einer Teichlage bestimmen, haben zwar der Theorie nach ihre vollkommene Richtigkeit, allein es ist daraus nicht der Schluß zu machen, daß, wo solche nicht zusammen eintreffen, auch kein Teich angelegt werden solle. Es ist etwas seltenes, wenn man sich die Lagen also wählen kann, und man ist in der Ausübung oft genötigt, Teiche anzulegen, wenn man auch die §§. 317. 318. angegebene Regeln nicht halten kann.

§. 320.

Wenn man sich nun eine vortheilhafte Gegend ausersehen hat, so kommt die Hauptsache darauf an, daß man einen wasserhaltigen Damm aufführe. Wie ein jedes anderes Gebäude ein festes Fundament haben muß, also muß auch ein Teichdamm auf einem tüchtigen Fundament ruhen. Es ist dahero vor allen Dingen nöthig, daß Grund und Boden genau untersucht werden, ehe man sich entschließt, einen Damm zu schlagen. Der Grund muß hier vollkommen wasserhaltig sein. Findet man ein festes Gestein, ein zusammengebackenes Sandgestein, das kein Wasser durchläßt, einen Thon- Lett- oder festen Leimenboden, so kann man damit zufrieden sein.

§. 321.

Hat man nun einen guten Grund gefunden, so geht die Teicharbeit erst an. Damit Quellen und Regenwasser desto weniger Hinderung machen, so verfährt man weislich, wenn man da, wo die Grundkandel oder Ausschußrinne hin zu liegen kommt, den An-

Digitized by Google

fang macht. Man ziehet nämlich einen Graben, so lang als der Damm untenher dick werden soll, etwa 3 bis 4 Schuhe weit und eben so tief unter den Boden des Teichs. Alsdann läßt man in der Länge von 4 zu 4 Schuhen etwa 6 Schuhe lange eichene oder starke buchene Pfähle in einer geraden Linie senkrecht so tief in diesen Graben zu beiden Seiten einrammen, daß die Köpfe dieser Pfähle in einer Ebene mit dem Boden des Teichs liegen. Der Graben, in welchem die Pfähle stehen, wird nunmehro mit wohlverarbeitetem Letten dicht ausgestampft und endlich die Pfahlköpfe die Länge und die Quer mit starken hölzernen Riegeln also verbunden, daß solche ebenfalls nicht höher als der Boden des Teichs zu liegen kommen. Letten muß nun diesen Riegeln gleich hoch völlig eingeschlagen werden, so ist das Lager für die künftige Grundkandel fertig. Dieser Theil wird nun so lange offen gelassen, bis der ganze Teich völlig fertig ist, und er dienet dazu, daß indessen alle Quell- und Regenwasser durch diese Oefnung bequem ablaufen können, ohne daß man in der Arbeit gehindert ist.

§. 322.

Die jedesmalige Umstände müssen es ergeben, ob es practicabel und ob es nöthig und nützlich seie, daß der Ort, wo der Teich angelegt werden soll, weiter vertieft werden müsse. Im Fall solches geschiehet, muß mit dem Ausgraben desselben an dem Ort angefangen werden, welcher der Ausflußrinne am nächsten ist, damit die Wasser immer abziehen, und die Arbeiter desto ohngehinderter fortfahren können. Wann die solchergestalt ausgegrabene Erde gut und

Digitized by Google

und tauglich ist, so kann solche zu Ersparung des weiten Wegführens sogleich zum Damm gebraucht werden.

§. 323.

Ein wasserhaltiger und dauerhafter Damm soll wenigstens aus drei besondern Stücken bestehen, welche eine genaue Verbindung mit einander haben. Solche bestehen aus dem mittlern Theil, welcher ein vollkommenes Parallelepipedum vorstellt abcd fig. 56. aus dem vordern Theil ace und aus dem inwendigen nach dem Teich zu gekehrten Theil bdf; beide letztere können als dreieckige Prismata angesehen werden. Wo es entweder die Nothwendigkeit erfordert, oder die Kosten nicht allzu groß werden, kann der prismatische Theil nach dem Teich zu bdf aus einer trockenen Mauer bestehen.

§. 324.

Ehe man zur weitern Handarbeit selbst schreitet, müssen vorher die körperliche Grössen dieser dreien Theile bestimmt werden, das heißt, es muß vorher überlegt, und ausgemacht werden, wie dick der ganze Damm werden soll, damit er dem Druck des Wassers im Teich hinreichend widerstehe. Die Gründe, nach welchen solches zu berechnen ist, sind bereits oben §§. 251. fgg. angeführt worden. Jene Sätze müssen wir auch hier anwenden, nur die Rechnung selbst ändert sich nach den Umständen in etwas ab, denn hier bekommt der Damm ein doppeltes Dossement, da im Gegentheil bei einem Soolenbehälter statt des inwendigen eine hölzerne Wand gesetzt

gesetzt würde. Es fragt sich demnach wie stark bei einer gegebenen Höhe des Dammes dessen äussere und innere Abdachung sein müsse?

§. 325.

Es stelle fig. 57. den Durchschnitt eines solchen Dammes vor, dessen Höhe = 10 Fus, und die Breite des Dammstücks = 4 Fus, so wird die Kraft, mit welcher das Wasser dieses Dammstück drücken kann, dem Gewicht eines Wasserkörpers gleich sein, dessen körperlicher Raum 200 Cub. Fus beträgt, das ist: der Damm wird einen Seitendruck von bei nahe 13600 ℔ auszustehen haben. Nähme man nun die Grundlinie so groß an, daß sie doppelt so groß als die Höhe wäre, welches die geringste Grösse einer Abdachung ist, so würde, wann $ad = 4$ Schuhe, $a\alpha = 10$ und $bc = 2a\alpha = 20$, dieses Dammstück einen körperlichen Raum von 400 Cub. Fus ausfüllen, und am Gewicht jeden Cub. Fus zn 90 ℔ gerechnet, 3600 ℔ betragen, davon $\frac{1}{3} = 12000$ ℔, wenn man die Zähigkeit der Masse nicht in Betrachtung zieht, dem Seitendruck des Wassers nicht zu widersteheu vermag, weil solcher nach unserer Rechnung noch einen Ueberschuß von 1600 ℔ hat. Es ist aber auch hier wie §. 252. dargethan worden, nöthig, daß der Damm eine Kappe d. i. einen breiten Gang $a\alpha\beta b$ oben behalte, auf welchem man alle nöthige Verrichtungen bequem vornehmen könne, und dieser macht nach unserer §. 323. gemachten Eintheilung das mittlere Theil des Dammes aus. Wird solcher noch hinzu gerechnet, so wird einem vollkommenen Widerstand nichts fehlen. Denn gesetzt, die Breite der Kappe sei 3 Schuhe, geringer darf sie nicht wohl

wohl sein, so wird der dadurch entstehende Zuwachs an Masse = 120 Cub. Fus oder am Gewicht, wenn es auch nur ordinäre Dammerde wäre, 10800 ℔ betragen; wird solche zu dem ersten Gewicht = 36000 ℔ gerechnet, und der dritte Theil davon genommen = 15600 ℔, so behält der Damm noch ein Uebergewicht von 2000 ℔.

Anmerk. Es wird durch die schräge Fläche der innern Abdachung die druckende Kraft des Wassers im geringsten nicht alterirt. Der Seitendruck richtet sich lediglich nach der Höhe, die Seitenwand mag daher so schief oder gebogen sein, wie sie will, so wird sie nicht stärker gedruckt, als eine vertikal stehende Seite; die schiefe Lage verursachet nur, daß diese Flächen zugleich an dem Bodendruck Antheil nehmen.

§. 326.

An sich betrachtet wäre demnach der Damm stark genug, wann nach Abzug des mittlern Stücks = 3 Schu jede Grundlinie des innern sowohl als äussern Theils sich zur ganzen Höhe des Dammes verhielte, wie 1:1. Dieweil aber alsdann die Abdachung eine solche Schiefe bekommt, von welcher wir wissen, daß die Erde nur solange in dieser Lage ruhig bleibe, als sie keine weitere Erschütterung oder Stöhrung leidet, diese Ruhe aber wenigstens von der innern Abdachung nicht zu erwarten ist, indem dieselbe von dem Wasser erweicht durch die Bewegung desselben locker gemacht und solchergestalt leicht abgestosen und weggespült werden kann, so ist diese Abdachung bei diesen Umständen zu gering. Will man demnach dieser Gefahr vorbeugen, und verhüten, daß die Dammerde von der Bewegung des Wassers nicht so leicht aus der Ruhe

gebracht werden und sich abbrockeln oder abfliesen könne, so mache man das Verhältnis der Grundlinie von der innern Abdachung zur Höhe, wie 2 : 1. Die äussere Abdachung kann aber, wann sie begrünet und solchergestalt gegen das Einreisen des Regens verwahrt wird, in dem Verhältnis wie 1 : 1 bleiben.

Anmerk. Es ist hier aber immer nur die Rede davon, wann beide Abdachungen von Erde sind. Ist die inwendige von einer trockenen Mauer, so ist begreiflich, daß die Grundlinie lange nicht so groß zu sein brauche. Es ist alsdann hinreichend, wann sich die Grundlinie der Mauer zur Höhe wie ein halb zu 1 verhält, und man muß dieser Mauer eine solche Abdachung geben, daß sie auf jeden Schuh 4 Zoll anlaufe.

§. 327.

Wann nun die Dicke des Dammes gehörig bestimmt worden, so gehet die Arbeit selbst an. Das erste ist, daß man den Fundamentgraben und die äussere und innere Grenzen des Dammes abstecke und bezeichne, damit die Arbeiter sich darnach richten können. Alsdann wird der Fundamentgraben gemacht. Dieser richtet sich in Ansehung seiner Breite nach dem mittlern Stück des Dammes, welches von purem Letten aufgeführt werden muß. Denn da der Damm nicht allein dazu dienen soll, dem Seitendruck des Wassers zu widerstehen, sondern auch zu verhüten, daß das Teichwasser nicht durchdringen könne, so muß dieses mittlere Stück, welches zu Erreichung des letztern Endzwecks dienen soll, von einer solchen Masse sein, welches kein Wasser durchläßt. Die Erfahrung lehrt, daß durch guten Letten diese Absicht am besten erreicht wird. Da aber das Wasser nicht blos durch die Seiten durchzudringen sich bestrebt, sondern

Digitized by Google

dern auch unter dem Damm durchzuwühlen sucht, so muß diesem Feind auch an diesem Ort widerstanden werden. Es ist daher nothwendig, daß der mittlere Theil, welcher solches verhüten soll, tiefer gehe, als der Boden des Teichs liegt. Aus dieser Ursache wird nun ein Fundamentgraben für dieses mittlere Stück gemacht. Mich hat die Erfahrung belehrt, daß man sicher genug ist, wenn der Graben 3 bis 4 Fus tiefer ausgegraben wird, als der Teichboden liegt. Man kann ihm einen Fus mehr Breite geben als das mittlere Stück im Damm bekommt. Die Dicke des mittlern Stücks ist vollkommen hinreichend, das Durchschwitzen des Wassers zu verhindern, wann solche die Breite der Dammkappe erhält. Es ist nicht nöthig, daß dieses mittlere Stück, wie Einige wollen, piramidalisch zulaufe, weil es für sich genommen nicht dem Druck des Wassers sondern dem Durchdringen desselben widerstehen soll; und da wir diese Breite auf drei Fuse gesetzt haben, so wird das mittlere Stück, soweit der Damm hervorraget, drei Fuse und im Fundament vier Fuse erhalten müssen.

§. 328.

So wie der Fundamentgraben ausgeworfen wird, muß solcher gleich mit wohl verarbeitetem von Steinen gereinigten Letten ausgefüllt und wohl auf einandar gestampft werden. Die ausgegrabene Erde aber kann zu gleicher Zeit zum äussern und innern Stück des Dammes gebraucht werden. Man thut wohl, wenn man die Erde, auf welche das äussere und innere schräge Dammstück gesetzt wird, wenigstens einen bis $1\frac{1}{2}$ Fus erst ausheben läßt, damit sich die aufge-

Digitized by Google

schüttete Erde desto besser mit dem Grund verbinde, und dadurch zugleich eine Art von Widerlage bekomme. Die §. §. 254—256 gemachte Anmerkungen leiden auch bei dieser Arbeit ihre Anwendungen, daher ich auch eine weitere Beschreibung von denen Handgriffen übergehen kann.

§. 329.

Wann nun die beiden Stücke der Abdachung samt der inwendigen Lettwand völlig und so hoch, als der Damm werden soll, aufgeführt werden, so müssen alle diese Oberflächen gegen die allmählige Abreibung des Teich- und Regenwassers besonders verwahrt werden. Dieses geschiehet auf der äussern Abdachung und auf der Kappe durch eine Begrünung (§. 256.). Bei der innern Abdachung aber läßt sich keine vollkommene Begrünung anbringen. Wir haben zwar, um die stosende Gewalt des Wassers zu brechen die Grundlinie derselben vergrössert, allein auch diese wird mit der Zeit dannoch verarbeitet. Man hat daher verschiedne Mittel, dem Feind auch hier Grenzen zu setzen. Hat man recht grobe Kißsteine in der Nähe, so kann man die ganze innere Fläche damit überschütten lassen, und um auch deren successive Wegtreibung zu verhindern, kann man reihenweis kurze Pfähle einschlagen und solche umflechten lassen, welche dann das weitere Abrutschen der Steine verhindern, oder man kann die ganze Fläche mit großen Steinen ordentlich in Form einer Trockenmauer belegen. Es dienet auch ungemein zur Befestigung, wann kurzstämmige Waiden auf die inwendige schräge Fläche gepflanzt werden, welche durch ihre Wurzeln die Dammerde stärker zusammenhalten.

Anmerk.

Digitized by Google

Anmerk. Es müssen aber diese Maiden immer kurz gehalten werden, weil, wenn man sie hochtreiben läßt, dem Wind dadurch ein Werkzeug dargereicht wird, die Erde zu erschüttern und locker zu machen, und an dem Damm Gewalt auszuüben. Ich kann mich daher nicht genug wundern, daß Männer, denen es sonst an Einsichten nicht gefehlt hat, zuweilen diesen Fehler begangen und hochstämmige Maiden sogar auf die Kappe des Dammes haben pflanzen lassen. Ist es dann Wunder, wann solche Dämme bei entstehenden Orcanen der Gefahr ausgesetzt sind, Durchbrüche zu leiden.

§. 330.

Nichts muß sorgfältiger vermieden werden, als die Beschädigung der Dammkappe. Leidet diese Noth, so ist es um den Damm bald geschehen. Wer kann sicher sein, daß ein Teich nicht in einer Nacht durch einen Wolkenbruch bis an die Oberfläche der Kappe angefüllt wird. Kommen alsdann noch Sturm und Wellen dazu, so ist die Teichkappe der äussersten Gefahr ausgesetzt. Das Wasser durchdringt und erweicht ihre Oberfläche, und der Sturmwind bedient sich der aufgethürmten Wellen, seine Gewalt gegen diesen schmalen Damm auszuüben, er unterminirt den Rasen, reißt ihn los und kurz zu sagen, spannet alle Kräfte an, den Damm durchzubrechen. Wollten wir nun auf diesen Fall gleich von Anfang den ganzen Damm so aufführen, daß die Kappe auch diese feindliche Anfälle aushalten könnte, so müßten wir zuvorderst untersuchen, welche Höhe die stärkste Welle auf dem Teich erreichen könnte; sodann müßten wir deren Gewalt berechnen, und hiernach gleich anfänglich den Bau des ganzen Dammes einrichten. Es ist aber leicht zu begreifen, daß solchergestalt der Damm in seiner Masse um ein beträchtliches grösser werden würde; allein welche Thorheit würde es

sein, um eines Umstandes willen, welcher sich vielleicht in vielen Jahren nur einmal eräugnen kann, soviele Kosten mehr anzuwenden, da man leicht auf eine andere Art Vorkehrungen dagegen treffen kann. An denen Seeküsten, wo Dämme aufgeführt werden, muß allerdings gleich anfangs auf diesen Feind Rechnung gemacht werden, weil Stürme und Wellen mit grösserer Stärke und häufiger wüten. Bei einem Kunstteich ist diese Gefahr seltener. Will man nun diese vermeiden, ohne grosse Kosten anzuwenden, so ist es fürs erste rathsam, den Damm etwa 1½ bis 2 Schuhe höher zu machen, als derselbe durch grosse Wasserfluthen in einer Nacht anlaufen kann; fürs andere legt man mitten auf dem Damm an einem oder mehrern Orten, wie es die Lage und Umstände erfodern, ein Nothwehr an, welches etwa 1½ Fus niedriger als die übrige Fläche der Dammkappe liegt. fig. 60.

§. 331.

Weil bei vollem Wasser der Teich über dieses Nothwehr ablaufen soll, so muß, da das Wasser durch den Zug, den es dahin bekommt, mehr Gewalt hat, für die Befestigung dieses Wehrs vorzuglich gesorgt werden. Dieses zu bewerkstelligen, lasse man in die gelassene Oefnung oben in die Breite der Kappe drei oder vier starke eichene Pfähle a b c d fig. 58. in gleicher Entfernung von einander senkrecht einrammen. Die Pfähle können 12 bis 15 Schuhe lang sein. Zwischen zwei solcher Pfähle, nämlich zwischen a a, b b ꝛc. lasse man noch zwei, drei und mehrere dergleichen Pfähle, nachdem das Wehr nun breit werden soll, in gleicher Linie und Höhe einram-men.

men, und deren Köpfe sämtlich mit starken eichenen Riegeln verbinden. In der schiefen Linie nun, wie die Abdachung zu beiden Seiten lauft, lasse man in grader Linie von jedem der fig. 58. angezeigten Pfähle d 8 8 d eine andere Reihe Pfähle bcdef fig. 59. einrammen. Es können solcher vier, fünf und mehrere, je nachdem die Grösse der Abdachung ist, in einer Reihe stehen. Deren Köpfe verbinde man abermals wie die vorigen, so erhält man auf denen Seiten der Abdachung eben dergleichen Vierecke wie oben. Man verbinde diese Pfähle weiter mit Querriegeln fg ꝛc. fig. 59. welche nachdem die Pfähle eingerammt worden, nur in die vorher dazu gemachte Ruthen eingeschoben werden, so ist die hölzerne Verbindung fertig. Man thut wohl, wenn man, ehe das Einrammen der Pfähle und die hölzerne Verbindung gemacht wird, den Theil des Dammes von xffz erst aufschüttet und fertig macht, weil durch das Einrammen der Pfähle die Erde noch fester zusammengedruckt und dauerhafter wird, die Pfähle selbst auch mehrern Halt bekommen. Es wird hierauf der mittlere Theil von ff an bis an die obersten Pfahlköpfe noch völlig ausgestampft, der übrige Theil aber zwischen denen Pfählen und Riegeln wird statt der Erde mit einer 3 bis 4 Schuhe dicken trockenen Mauer ausgefüllt, doch also, daß die Mauer nicht über das Holzwerk hervorrage, sondern mit solchem in einer Ebene liege. Auf gleiche Weise werden dann zuletzt auch oben die Vierecke zwischen denen Riegeln und Balkenköpfen fig. 58. ausgepflastert, damit das Wasser über solche ablaufen könne, ohne der Kappe zu schaden. Es müssen besonders oben lauter starke und grosse platte Steine zum Ausmauern genommen

men

Digitized by Google

men und die Fugen bestmöglichst mit Steinen verkeilt werden; kann man gute Sandplatten haben, so sind solche zu dieser Auslegung der obern Kappe am besten, weil sie am genauesten zusammengefügt werden können.

Anmerk. Fast auf gleiche Weise müssen diejenige Eingänge, durch welche Quell- und Fluthwasser in den Teich geleitet werden, verwahrt sein.

§. 332.

Wann das Nothwehr auf diese Art gemacht wird, so kann man bei jedem Vorfall sicher sein. Es versteht sich von selbst, daß an dem Wehr auf der Landseite noch ein weiterer Weg zum Ablaufen des Wassers gebahnt werden müsse, damit es sich nicht daselbst sammle, und noch von aussen seine Wuth im Stillen ausübe. Man muß zu diesem Ende daselbst noch einen Fluthgraben, der ebenfalls wenigstens auf einige Strecke, mit Letten ausgeschlagen, unten gepflastert, und auf den Seiten mit einer trockenen Mauer versehen sein muß, anlegen, der solche Wasser weiter ableite.

§. 333.

Der Zweck von der Anlegung eines Sammelteichs weiset uns von selbsten dahin an, daß wir alle in der Nähe liegende Quellwasser und bei Regengüssen sich ergebende Fluthwasser, so viel es thunlich ist, hinein leiten sollen. Starke Fluthen führen insgemein vielen Schlamm mit sich. Es kann daher nicht wohl anders sein, als daß dergleichen Teiche in wenig Jahren so verschlämmt werden, daß man sie von neuem ausheben lassen muß. Wo es demnach

Digitized by Google

demnach practicabel ist, fährt man wohl, wenn man vor dem Kunstteich einen Vorteich anlegt, in welchen die Fluthen geleitet werden, aus welchem sodann erst nach einiger Zeit, wann sich der Schlamm in solchen gesetzt hat, das hell gewordene Wasser in den Kunstteich gelassen wird. Ein solcher Fluthteich kann nachmals eher und mit wenigern Kosten und Beschwerlichkeiten von dem Schlamm gereiniget werden.

§. 334.

Wann der Teich soweit fertig ist, so müssen nunmehro Anstalten gemacht werden, die Ausflußrinne zu legen, und den Teich zuzuschliesen. Die Ausflußrinne muß nun auf das zu diesem Ende verfertigte oben beschriebene Lager gelegt werden, und zwar muß, damit auf keine Weise ein leeres Räumgen bleiben kann, zuvor das Lager an dem Ort, wo die Rinne aufzuliegen kommt einen halben Schuh hoch mit weichem Letten belegt werden, in welchen die Rinne eingedruckt wird. Die Rinne selbst muß von solchem Eichenholz sein, das gar keinen Makel hat. Sie wird, wie ein Trog, aus dem Ganzen gehauen. Ihre inwendige Höhe und Breite im Lichten richtet sich nach derjenigen Menge Wassers, welcher man in einer gewissen Zeit benöthiget ist. Jedoch läßt man solche lieber etwas grösser machen, als nach der geringsten erforderlichen Wassermenge nöthig ist, weil man hernach den etwaigen allzustarken Zufluß durch den an der vordern Oefnung stehenden Zapfen mindern kann. Ein überschlächtiges Wasserrad erfodert weniger Wasser, als ein unterschlächtiges. Soll demnach das Teichwasser blos zu jenem ge-

braucht werden, so darf bei solchen Rädern, wie man sie auf Salzwerken haben muß, die Oefnung in der Rinne nicht unter 8 Zollen sein. Soll ein unterschlächtiges Wasserrad in Bewegung gesetzt werden, so darf die Ausgußrinne nicht wohl unter 14 Zoll im Lichten haben. Ich weiß wohl, daß zu dieser Berechnung auch die Geschwindigkeit des Wassers gehöre. Da es aber hier der Ort nicht ist, Maschinen zu berechnen, sondern nur die innere Oefnung der Rinne ohngefähr bestimmt werden soll, so wird man dießmal vorlieb nehmen, wann ich solche nach bloser Erfahrung hier ohngefähr angegeben habe, da sonst eigentlich das Gefälle mit in Betrachtung gezogen werden müßte, indem bei einerlei Durchmesser eine Röhre desto mehr Wasser in einerlei Zeit ausgießt, je höher das Gefälle ist.

§. 335.

Ist die Absicht auf unterschlächtige Wasserräder gerichtet, so bekommt die Rinne am Ausguß eine Mündung wie in der Mitte, d. i. sie wird vornher eben so weit ausgehauen; sollen aber überschlächtige Wasserräder getrieben werden, so ist nöthig, daß vorne am Ausfluß eine Röhre angestosen werde, durch welche das Wasser, wohin man will, geleitet werden kann. In diesem Fall nun muß die Rinne am Ausguß einen Kopf von Holz behalten, welcher nach Erfoderniß ausgebohrt wird, damit die Röhre in solche Oefnung gepaßt werden könne.

§. 336.

Die obere Oefnung der Rinne muß endlich durch einen genau aufpassenden Deckel, der am besten gleich anfangs von dem Kloß oben

oben abgeschnitten wird, bedeckt werden. Es wird solcher wechselsweis mit hölzernen und eisernen Nägeln auf die Rinne befestiget und die Fugen mit Werk ausgestopft und wohl verpicht.

§. 357.

Noch wird die Dammöfnung, wo nun diese Rinne liegt, nicht zugeschlossen; es muß erst noch die nöthige Vorrichtung gemacht werden, wodurch man die Grundkandel auf- und zuschliesen kann. Dieses zu bewerkstelligen hat man verschiedene Arten. Mir gefällt folgende Manier wegen ihrem Einfachen am besten: es wird in die Schwelle x y fig. 61. welche die letzte von denen ist, auf welchen die Ausflußrinne innerhalb des Teichs ruhet, zwei starke eichene Pfosten a b und c d eingezapft und solche sowohl oben durch einen starken Riegel a c, als auch weiter unten durch einen andern e f zusammen verbunden. Durch die Mitte dieser beiden Riegel werden durchgehende Löcher, welche die Gestalt der Stange g h haben, aber grösser sein müssen, ausgehauen, durch welche die starke eichene Stange, welche 5 Zoll breit und 3 Zoll dick sein kann, gesteckt wird. An die Stange wird unten ein Zapfen h i, welcher rund ist und kegelförmig zulaufen muß, befestiget. Man thut aber besser, wenn man den Zapfen und etwa ein Stück der Stange von einem Stück Holz macht. Soweit es nun zum Gebrauch nöthig ist werden obenher durch die Stange, welche bei verschlossenen Zapfen einige Schuhe über dem Riegel a c hervorragen muß, runde Löcher gebohrt. Will man nun die Rinne verschliesen, so drückt man vermittelst der an der Stange befestigten Aerme $\alpha\beta$ den

Zapfen unterwärts, und steckt, damit er also stehen bleibe, durch eines derer Löcher unter dem Riegel a c einen hölzernen Nagel durch. Auf eben diese Weise ziehet man ihn zum nöthigen Gebrauch wieder auf und steckt den Nagel durch ein Loch über dem Riegel, damit der Zapfen nicht sinke. Der unterste Riegel e f dienet nun hauptsächlich dazu, daß die Zapfenstange in ihrer graden Richtung auf das in der Ausflußrinne befindliche Zapfenloch z erhalten werde, daher auch dieser Riegel nicht weiter über der Grundkandel in die Höhé kommen darf, als der Zapfen h i zum Spielraum nöthig hat. Das runde Zapfenloch selbst muß gleich anfänglich in die Ausflußrinne gemacht, und daher darf solche am Kopf nicht ausgehauen werden, sondern es muß das zu dem Loch erforderliche Holztheil stehen gelassen werden. Die kleinste runde Fläche im Zapfenloch muß übrigens dem Quadratinhalt einer Fläche in dem ausgehauenen Theil gleich sein, welche erscheinet, wenn man die Kandel quer senkrecht durchschneidet, damit so viel Wasser durchlaufen könne, als die Kandel einzunehmen vermag. Zu mehrerer Befestigung des Zapfengestells werden hin und wieder Büge k l angebracht.

§. 338.

Das Zapfenloch kommt auf solche Weise 1 bis 1 ½ Fus höher zu liegen, als der Boden des Teichs ist, welches um deswillen geschiehet, damit sich der Schlamm, welcher nicht völlig vermieden werden kann, nicht sobald in die Kandel eindringen könne. Damit nun keine grobe Unreinigkeiten nnd Dinge, welche die Ausflußrinne verstopfen oder ihr sonst Schaden zufügen könnten, derselben

Digitized by Google

selben so leicht beikommen können, so setzt man um das Zapfengestell herum noch ein kleines hölzernes Gebäude mit kleinen Oefnungen durch welche das Wasser aber keine groben Unreinigkeiten durchkommen können; man giebt solchem gewöhnlich die Gestalt eines dreieckigten Prisma wie fig. 62. zu ersehen, dessen Verbindung im Holz wird folgendergestalt gemacht: es wird auf jede Ecke ein Pfahl a eingerammt, auf welchen die Schwellen bc, cd, db gelegt und verbunden werden. Auf diesen Ecken werden die Pfosten be, cf, und dg aufgerichtet und solche oben abermals durch die drei Schwellen eh, hg, ge, verbunden, übrigens aber Schwellen und Pfosten durch Büge x weiter befestiget. Die äussere Wände werden alsdann entweder mit langen vierkantigen Hölzern, deren jede Seite 2 ½ Zoll breit sein kann, also beschlagen, daß jedesmal zwischen zwei derselben nur eine Oefnung von ¼ bis ½ Zoll bleibt, wie fig. 36. A zu ersehen; oder man schlägt solche mit Bohlen, welche mit Löchern durchbohrt sind zu, s. fig. 63. B.

§. 339.

Damit Eis und Wellen diesem Gebäude, welches man auch sonst den **Rechen** nennt, nicht so leicht Schaden thun können, kehrt man die eine Ecke dem Wasser und dessen gegenüberstehende breite Seite dem Damm zu. Die obere dreieckigte Fläche belegt man mit Dihlen, und richtet darauf eine Fallthüre zu, durch welche man, wann es nöthig ist, hineinsteigen und dem Zapfen beikommen könne.

Digitized by Google

§. 340.

Wann dieses alles soweit fertig ist, so kann man den Damm nun vollend über der Ausflußrinne zuschliesen. Zu dieser Arbeit muß nun verarbeiteter Letten hinreichend parat sein, denn es muß dieses ganze Stück mit lauter Letten, wenigsteus bis einige Schuhe hoch über der Rinne wohl ausgestampft werden. Alsdann wird das übrige Stück nach obangegebener Art und Vorschrift völlig aufgeführet, die Grundkandel aber zu Ableitung des Wassers solange unverschlossen gehalten, bis der Damm völlig fertig ist.

§. 341.

Aus solchen Teichen wird das Wasser oft durch Kanäle auf die Kunsträder geleitet, welche man daher **Kunstgräben** nennt. Bei diesen ist vornehmlich auf drei Stücke zu sehen, erstlich daß sie die gehörige Breite und Tiefe, zweitens daß sie den erfoderlichen Fall haben, und drittens, daß sie gegen das Verseigern des Wassers wohl verwahrt sein.

§. 342.

Wer mehr Wasser aus dem Teich lassen wollte, als zu Betreibung der Maschine erfodert wird, handelt verschwenderisch. Es ist §. 334. angemerkt worden, daß die Ausflußrinne aufs wenigste 8. Zolle, wann das Wasser auf ein **überschlächtiges** und wenigstens 14 Zoll, wann er auf ein **unterschlächtiges** Rad geleitet werden soll, im Durchmesser haben solle. Da nun auf die Verschlämmung der Kunstgräben etwas gerechnet werden muß, so mache

man

man im ersten Fall den Boden des Kunstgrabens wenigstens einen Fus breit, und gebe ihm eine gleiche Höhe; im andern Fall lasse man dessen Boden 1½ Fuse breit und eben so hoch werden. Damit die Erde auf denen Seiten nicht sobald einfalle, so muß man dem Graben oben eine grössere Breite geben, und also beide Wände schräg anlaufen lassen.

§. 343.

Man hat sich wohl vorzusehen, daß man einem Kunstgraben den gehörigen Fall gebe. Wird der Fall zu gering gemacht, da man ihn stärker geben könnte, so verliehrt das Wasser an seiner Geschwindigkeit, und ein unterschlächtiges Wasserrad, welches damit betrieben werden soll, verliehrt soviel Kraft, die es durch den schnellern Stos des Wassers erhalten hätte. Wird der Fall ohne Noth zu stark gemacht, so verliehrt man von der Höhe des Rades, wann solches überschlächtig werden soll, oder man setzt sich bei einem unterschlächtigen Rad dem unangenehmen Fall aus, daß das Wasser hinter demselben nicht geschwind genug wieder ablaufen kann, wenn man ihm das starke Gefäll hinter dem Rad nicht weiter fort geben kann, das Rad muß alsdann baden, und entgeht ihm dadurch ein grosser Theil seiner Kraft. Allem diesem vorzukommen ist demnach nöthig, sämtliches Gefälle vorher genau zu nivelliren, und hiernach die Eintheilung des Gefälles im Kunstgraben zu machen.

§. 344.

Kunstgräben, welche blos durch Aushebung der Erde gemacht werden, sind zwar die wohlfeilsten, allein sie haben das Nachthei-

lige,

Digitized by Google

lige, daß viel Wasser in denenselben durch das Einseigern verlohren geht, wann es nicht eine pure Lett- oder Thonlage ist, durch welche der Graben geführt wird. Dieses zu verhüten, fährt man demnach wohl, wenn man solche sowohl auf dem Boden als an denen Wänden etwa 9 Zoll dick mit Letten ausschlägt, sodann den Boden mit breiten Steinen pflastert, damit, wenn der Graben nach einiger Zeit einmal gefegt werden soll, der Letten nicht mitgeschöpft wird.

§. 345.

Hat man keinen Letten in der Nähe, so wollte ich allemal rathen lieber entweder hölzerne Röhren oder hölzerne Rinnen zu legen, weil solche das Wasser besser beisammen behalten.

Anmerk. Es ist hier blos von Wasserleitungen die Rede, welche zu Betreibung der Kunsträder führen; solche Gräben also, wodurch das Wasser wieder abgeleitet wird, machen die angegebene Vorsicht ohnnöthig.

§. 346.

Wenn man nach genommenem Nivellement den erfoderlichen Fall auf die Kunsträder nicht herausbringt, so ist man zuweilen genöthiget, tiefe Kanäle anzulegen, um das nöthige Gefälle für das Rad zu erhalten, und die Wasser hinter demselben wieder ableiten zu können. Diese erfodern alsdann mehrere Vorsicht. Wann der Kanal nur 10 bis 12 Fus tief werden soll, so kann man dessen Seitenwänden, ohne enorme Kosten zu verwenden, nicht soviele Böschung geben, daß sie blos für sich haltbar genug werden. Wo man Steine in der Nähe hat, ist alsdann das beste Mittel, entweder ganz

ganz oder zum Theil an denen Seitenwänden eine genugsam anlaufende trockene Mauer aufzuführen, oder wohl gar nach Beschaffenheit der Umstände ein unterirdisches Gewölb zumauern. Im letztern Fall ist zu beobachten, daß etwa alle 100 Schritte ein offener Schacht in diesem Gewölbe gelassen, und solcher bis einige Schuhe über der Erde aufgemauert werde, damit, wann der Kanal ausgefegt werden soll, sowohl die Arbeiter dadurch frische Luft erhalten, als auch der Schlamm dadurch aufgefördert werden könne. Wo man aber auch keine Steine haben kann, müssen beide Seiten durch verschiedene Reihen von Pfählen, welche in einander verflochten werden vor dem jähen Eindruck der Erde geschützt werden. Es muß aber wenigstens die unterste Reihe, welche den Hauptdruck auszustehen hat, hin und wieder noch durch Spriesen solange, bis sich das Erdreich völlig gesetzt hat, verwahrt sein. Wann nachmals die auf die Böschung dicht neben einander gepflanzte Waiden, Wurzel geschlagen haben, so wird ein solcher Kanal vor dem Einsturz immer sicher genug sein, wann nur die unterste Reihe Pfeiler zu beiden Seiten, welche die Mauer vorstellen kann, unterhalten werden.

Zweiter Absatz
von Kunsträdern.

§. 347.

Kunsträder, deren man sich auf Salzwerken bedienen kann, sind demnach entweder Wasserräder oder Tritträder. Jene werden in **oberschlächtige, unterschlächtige** und halboberschlächtige

ge

ge oder **mittelschlächtige** eingetheilt. **Oberschlächtig** heissen sie, wann das Wasser van oben auf das Rad fällt, und auf ihm liegen bleibt, damit es durch seine Schwere das Rad auf der einen Seite niederdrucke. **Unterschlächtig** werden sie genennet, wann das Wasser unten auf das Rad stößt und solches durch seine Gewalt forttreibt. Aus diesen beiden Erklärungen ergiebt sich von selbst, was unter einem **halboberschlächtigen** Rad verstanden werde; es wird nämlich das Wasser also geleitet, daß es in der Hälfte des Rades oder etwas darunter auf die Schaufeln falle.

§. 348.

Ein oberschlächtiges Rad wird zum Theil durch den Stos, gröstentheils aber durch die natürliche Schwere des in den Schaufeln liegen bleibenden Wassers bewegt, daher begreiflich ist, daß ein solches Rad weniger Wasser zu seiner Bewewegung braucht, als das unterschlächtige, welches nur allein durch den Stos in Bewegung gesetzt wird.

§. 349.

Wo man demnach wenig Wasser und ein hohes Gefälle hat, legt man lieber oberschlächtige *), und wo das Gefälle gering und die Wassermasse groß ist, unterschlächtige; wo hingegen die Wassermenge zu einem unterschlächtigen Rad nicht groß genug, und, zwar Gefälle genug, aber doch nicht soviel vorhanden ist, als zu einem

*) Denn unter gleichen Umständen ist die Wirkung eines oberschlächtigen Wasserrads gegen ein unterschlächtiges beinahe wie 3 : 1. s. Karst. V. Th. IX. Abschn.

Digitized by Google

einem oberschlächtigen Rad in einem vorkommenden Fall erfodert wird, da legt man gern halboberschlächtige Wasserräder an.

350.

Die unterschlächtige Wasserräder haben noch in Ansehung der Gestalt, Lage und Grösse ihrer Schaufeln andere Benennungen. Wann die Schaufeln zwischen denen Krümmlingen oder innerhalb der Felgen so eingesetzt werden, daß ihre Richtung durch den Mittelpunkt des Rades geht, so nennt man es ein **Staberrad**; werden aber die Schaufeln nach dieser Richtung auf der Stirn eingesetzt, so wird es ein **Straubrad** genennet. Ober- und halboberschlächtige Räder aber müssen andere Schaufeln bekommen, weil sie das Wasser eine Zeitlang in sich behalten müssen, von deren Gestalt in der Folge das Nöthige gedacht werden wird. Eine Gattung von Staberrädern sind die **Pansterräder**, ihr Unterschied bestehet nur darinnen, daß ein Pansterrad viel höher und breiter als ein Staberrad ist. Bei den Mühlen wird ein Pansterrad genauer dadurch bestimmt, daß man diesem eine solche Breite und Höhe giebt, daß zwei Mahlgänge davon getrieben werden können.

§. 351.

Eine Anweisuug oder Regeln zu geben, was für eine Art von diesen Wasserräderu in diesem oder jenem Fall anzulegen sei, würde eine unbillige Foderung an mich sein, da sich solches blos nach den besondern Lagen, nach dem Gefälle und der Menge des Wassers, und nach dem Endzweck, welchen man damit erreichen will,

 richtet,

richtet, und da es auf meiner Seite ein Mißtrauen verrathen dörfte, welches ich in die Einsichten und Beurtheilungskraft dererjenigen setzen würde, welche sich in dem Fall befinden, eines oder das andere Rad zu wählen, so lasse ich es billig bey den gegebenen wenigen allgemeinen Regeln bewenden. Nur dieses einzige merke ich noch an, daß bei allen Arten von Rädern darauf vornehmlich in ihrer Anlage zu sehen ist, daß kein Wasser unbenutzt verlohren gehe, daher bei unterschlächtigen Wasserrädern besonders das Gerinne, in welchem die Schaufeln gehen, so zugerichtet werden muß, daß die Schaufeln zwar ohne anzustosen paßiren, aber doch so wenig Wasser als möglich darzwischen durchlaufen könne.

§. 352.

Es ist jedoch nicht zu läugnen, daß man bei einer freien Wahl die oberschlächtige Räder und halb oberschlächtige Räder allen andern vorziehen soll, weil man dem Rad dadurch unter gleichen Umständen eine grössere Kraft geben kann. Wir wollen uns daher angelegen sein lassen, deren Bau ein wenig näher zu betrachten. Die erste Frage, welche hierbei einer Untersuchung würdig ist, und die sich auch überhaupt bei allen Gattungen von Wasserrädern aufwerfen läßt, mögte wohl diese sein: wie groß ihr Durchmesser sein solle?

§. 353.

Das Fundamentalgesetz der Mechanik ist der erste Satz, welcher uns zu dieser nähern Bestimmung führt. Dasselbe belehret uns, daß wann zwei Gewichte an einen Hebel gehängt werden, solche

Digitized by Google

solche sich verkehrt wie ihre Entfernungen vom Ruhepunkt verhalten müssen, wann sie einander die Wage halten oder ein Gleichgewicht erfolgen soll. Drücken wir die zwei Gewichte durch Kraft und Last aus, so wird folgen, daß die Last mit halb sovieler Kraft im Gleichgewicht erhalten werden kann, wann die Last vom Ruhepunkt nur halb soweit entfernt ist, als die Kraft; daß die Last mit ⅓ Kraft im Gleichgewicht erhalten werden kann, wann die Entfernung der Last vom Ruhepunkt dreimal in die Entfernung der Kraft vom Ruhepunkt enthalten ist u. s. f. Man kann sich ein Kunstrad ABC fig. 64. als einen immerwährenden Hebel vorstellen; dessen Axe c deute die Unterlage, cC = dem Halbm. des Rades, den einen Theil des Hebels, wo in C die Kraft wirke, cb = dem Arm des Kurbelzapfens, den andern Theil des Hebels, wo in b die Last hänge, an, so wird nach obigem Satz, wenn man weiter keine Friktion in Betrachtung zieht, ein Gleichgewicht erfolgen, wenn sich die Last in b zur Kraft in C verhält wie cC : bc.

§. 354.

Soll demnach eine wirkliche Bewegung zur Hebung der Last erfolgen, so muß entweder der Kraft in C zugesetzt, oder der Last in b abgezogen werden, oder es müssen die Entfernungen vom Punkt c verändert und entweder cC grösser oder cb kleiner gemacht werden, denn in beiderlei Fällen ändert sich das gesetzte Gleichgewichtsverhältniß, und muß also eine Ueberwucht erfolgen. Hieraus folgen nun in der Anwendung auf Kunsträder folgende Schlüsse:

a. Je grösser bei gleichem Halbmesser des Rades und bei einerlei Grösse des Krummzapfens und des Gewichts der Last die Kraft in C ist, desto geschwinder erfolgt eine Ueberwucht.

b. Je geringer bei übrigens gleichen Umständen die Last in c ist, desto eher wird das Gleichgewicht gehoben und die Last bewegt.

c. Je grösser, wann alles übrige einerlei bleibt, der Halbmesser des Rades cC gemacht wird, desto schneller erfolgt eine Ueberwucht zur Wältigung der Last.

d. Je kleiner bei sonst einerlei Umständen, der Arm des Kurbelzapfens ist, desto leichter wird die Last überwältigt.

§. 355.

Es beruhet in vorkommenden Fällen nicht immer auf unserm freien Willen, die absolute Kraft oder Last nach den Sätzen a und b zu mehren oder zu mindern. Die Last, welche auf Salzwerken durch die Wasserräder gewältiget werden soll, bestehet in dem Gewicht derer Pumpen sammt des über den Kolben stehenden Wassers, und in dem Gewicht, welches der Reibung aller derer Theile gleich ist, welche bewegt werden sollen; sie ist also meistentheils bestimmt. Die Kraft wird erhalten durch den Stos und das eigenthümliche Gewicht des Wassers. Auch diese läßt sich nicht über ihr Vermögen treiben. Wann sich demnach in diesen beiden Stükken nichts ab- und nichts zuthun läßt, so ist kein anderer Ausweg übrig, als nach c und d entweder das Rad grösser, oder den Arm des Krummzapfens kürzer zu machen. Beide letztern Stücke abzuän-

zuändern, stehet an und für sich betrachtet völlig in unserer Gewalt. Es sind aber doch einige Umstände dabei in Erwägung zu ziehen, welche uns auch hierin einschränken. Wird der Arm des Kurbelzapfens zu klein gemacht, so verliehrt man an dem Pumpenhub, dessen Höhe der doppelten Länge dieses Arms gleich ist. Macht man den Durchmesser des Rads allzugroß, so erfodert es zulange Zeit, bis die Peripherie des Rades einmal herum gedreht wird, und die Pumpen schöpfen daher zu langsam aus. Aber auch ein kleineres Rad kann zu langsam herumgehen, wann entweder die Gewalt des Wassers zu gering oder die Last zu schwer ist. Will man demnach sicher gehen, so berechne man die Schwere der zu wältigenden Last samt allen Fricktionen, welches nicht schwer ausfindig zu machen ist. Man berechne weiter die Schwere und den Stos des Wassers auf die Schaufeln, welcher seiner Geschwindigkeit oder seinem Gefälle proportional ist, so wird es hernach, zumal wann die Länge des Krummzapfens gegeben ist, leicht sein, die Grösse des Halbmessers für das Rad zu finden, um ein Gleichgewicht zwischen Kraft und Last zu erhalten. Hierauf muß man, um die Ueberwucht für eine gewisse verlangte Schnelligkeit des Rades zu bekommen, die dazu erforderliche weitere Grösse durch Rechnung finden. Wie alle diese Berechnungen gründlich anzustellen seien, ist in denen mathematischen Schriften, die ich oben angezeigt habe, mit mehrerem nachzulesen, daher ich solche hier übergehe, und nur dieses dabei anmerke, daß die vortheilhafteste Geschwindigkeit für ein Kunstrad erhalten wird, wann Kraft und Last in ein solches Verhältnis gebracht werden, daß sich das Rad in 10. Sec. einmal herumdreht; bei die-

sem

sem Gang fördern die Pumpen ziemlich Wasser, ohne daß sie noch die Stangenkünste stark erschüttern werden und Gewalt leiden.

§. 356.

Von der Grösse des Kurbelzapfens hangt, wann die Kunstkreuze gleichlange Arme haben, die Grösse des Pumpenhubs ab. Wird er zu klein gemacht, so verliehrt man zu viel am Hub; wird er zu groß gemacht, so verliehrt man entweder an der Kraft (§. 354.) oder wann überflüssige Kraft vorhanden ist, wie es zuweilen bei Windmühlen, wann der Wind allzuheftig ist, geschehen kann, so gehen die Pumpen zu schnell, und man ist der Gefahr alsdann ausgesetzt, daß es Brüche giebt. Man soll daher die Mittelstrase beobachten, um beiderlei Unbequemlichkeiten vorzubeugen. Mich hat die Erfahrung belehret, daß man bei dergleichen Maschinen auf Salzwerken am besten fährt, wenn man die Länge des Arms cd fig. 66. vom Mittelpunkt der Warze gerechnet aufs höchste nicht viel über zwei Schuhe und nicht unter 18 Zoll lang macht. Im ersten Fall hätte man einen Pumpenhub von ohngefähr 4 Schuhen und im letztern Fall einen von 3 Schuhen. Nach dem Verhältnis dieser Länge kann man einem oberschlächtigen oder halboberschlächtigen Wasserrad, wann das behörige Aufschlagwasser vorhanden ist, einen Durchmesser von 28 bis 31 Fus geben, wiewohl angestellte Berechnungen dessen Höhe in einem vorkommenden Fall genauer bestimmen müssen.

§. 357.

Ein solches Kunstrad bestehet aus drei Haupttheilen, aus dem Wellbaum samt seinen Zapfen, dem Kranz samt Schaufeln und

Digitized by Google

und denen Kreuzspeigen, durch welche der Kranz mit der Welle verbunden und befestigt wird.

§. 358.

Der Wellbaum muß aus einem einzigen Stück gesundem Eichenholz bestehen; dessen Länge richtet sich einigermasen nach der Breite des Rades, er braucht auf jeder Seite von der Fläche, welche der Radkranz macht, nicht über 2½ Schuhe hervorzuragen, eine grössere Länge ist nicht nur an sich überflüssig, sondern auch schädlich, weil er wegen der grossen Last, so auf seine Mitte druckt, der Gefahr des Schwankens ausgesetzt wird. In der Mitte, wo die Kreuze hinzuliegen kommen, wird die Welle vierkantig behauen, und sie muß an diesem Ort 26 bis 30 Zolle dick sein, an beiden Enden wird sie abgerundet. Die Art, da man die Radkreuze durch den Wellbaum ziehen läßt, ist zu verwerfen, weil die Welle zu sehr geschwächt und dem Untergang mehr unterworfen wird. In die beide Ende der Welle werden auf der einen Seite der Wellzapfen abc fig. 65. auf der andern Seite der Kurbelzapfen def fig. 66. befestiget. Beide haben einen Bläuel ab und dc, welche so breit sein müssen, als die Welle, in welche sie eingepaßt werden sollen, vorne dick ist. Sie müssen wenigstens zwei Zolle dick sein und 15 Zolle weit in den Wellbaum hineingehen. Der Zapfen selbst muß bei c und g vollkommen rund sein, damit er auf dem Lager ohne Erschütterung zu verursachen laufe, er darf nicht unter 5 Zoll im Durchmesser haben, und mit dieser Dicke muß er bis in die Mitte des Bläuels bei y verlohren ablaufen, um denselben zu verstärken. Der

Kurbelzapfen ist ausserdem noch mit einem Arm cd und der Warze f versehen. Jener dienet dazu, daß das Auf und Niederziehen der Pumpen dadurch bewerkstelliget werde; diese aber ist bestimmt, die Stangenkunst, welche an sie gehängt wird, zu leiten. Die Warze muß vorne mit einem Loch versehen sein, in welches ein Bolzen gesteckt werden kann, damit die daran gehängte Directionsstange nicht herausfalle.

§. 359.

Beide Zapfen müssen von Metall oder von Eisen sein, und leztere sind entweder gegossen oder geschmiedet. Die geschmiedete sind besonders bei Windmühlen vorzuziehen, weil erstere leichter brechen. Zapfen, Arm und Warze müssen aufs vollkommenste einen rechten Winkel mit einander machen. Beide Zapfen müssen auf metallenen Pfannen laufen. Es können solche von Eisen oder Messing gegossen werden, und man legt sie einige Zolle tief in das Lagerkloz fig. 67. ein. Um die Reibung des Zapfens auf der Pfanne zu vermindern, soll man derselben nicht den nämlichen Zirkel in der Aushohlung geben, welchen der Zapfen in seiner Runde hat, sondern man giebt der Aushohlung der Pfanne einen etwas grössern Zirkelausschnitt, damit der Zapfen in wenigeren Punkten berührt werde.

Anmerk. Dieser angegebene grössere Zirkelausschnitt vermindert nur die Reibung im Anfang, wann Zapfen und Pfanne noch nicht glatt genug sind, und es dienet solche nachmals mehr dazu, daß die Schmiere dem Zapfen bequemer beigebracht werden kann. Denn wenn der Zapfen und die Pfanne sich einmal glatt abgeschliffen haben, so bleibt die Friktion einerlei, die Flächen, welche sich berühren, mögen groß oder klein sein. §. 457.

§. 360.

§. 360.

Endlich muß der Wellbaum, soweit der Bläuel hineingeht, durch drei starke eiserne Ringen befestiget und dadurch gegen das Ausweichen des Bläuels verwahrt werden.

§. 361.

Gewöhnlicher Weise hat die Welle nur einen krummen Zapfen. Es ist aber solches kein Gesetz, das man nicht abändern dörfte. Leiden und erfodern es die Umstände, so kann man auf der andern Seite auch einen Kürbelzapfen anbringen, und solchergestalt auf beiden Seiten das Rades ein Kunstgestänge leiten. Fig. 79. Man thut aber in diesem Fall wohl, wenn man denen beiden Kurbelzapfen nicht einerlei Lage giebt, damit das Rad die ganze Last nicht auf einmal zu überwältigen habe, sondern ihre Richtung muß verschieden sein, und so veranstaltet werden, daß die beiderseitige Last vertheilt werde, welches geschiehet, wann die Aerme beider Kurbelzapfen einen Winkel von 90 Graden mit einander machen. Denn in diesem Fall hat der eine Kurbelzapfen just den grösten Abstand vom Mittelpunct der Welle, wann der Abstand des andern = 0 ist, und folglich muß der eine zu eben der Zeit die gröste Last überwältigen, da der andere fast keine Last zu überwinden hat. Die Ursache hiervon liegt in denen verschiedenen Entfernungen, welche die an der Warze des Kurbelzapfens hängende Last von einem Augenblick zum andern bekommt. Denn setzen wir, der Kurbelzapfen E fig. 90. erlange die horizontale Lage cy, so wird sich die Kraft zur Last verhalten, wie cy zu cx = dem Halbmesser des Rads. Bekommt der Kurbel-

 zapfen

Digitized by Google

zapfen durch seine krumme Bewegung die Lage cz, so wird sein Hebel um hi verkürzt, und das vorige Verhältniß ändert sich, wie in : cx = nl; kommt er in die Lage g, so wird sein Hebel um hk kürzer, und Kraft und Last verhalten sich nun = kn : nl, biß endlich in der vertikalen Lage cn der Abstand der Last von der Unterlage m = o wird, in welcher Lage die Last am leichtesten gehoben werden kann, und dieses ist just der Zeitpunct, da der andere krumme Zapfen in der horizontalen Lage yc ist, und also die gröste Kraft nötig hat.

§. 362.

Der Radkranz bestehet aus zweien Kränzen, zwischen welchen die Schaufeln eingesetzt werden. Es wird solcher aus krumm gewachsenen Hölzern zusammengesetzt, welche man Krümmlinge nennt. Die Anzahl der Krümmlinge ist willkührlich, es fällt aber in die Augen, daß je kleiner diese ist, desto dauerhafter der Kranz wird, weil man nie das Holz so fest zusammen verbinden kann, als es gewachsen ist; gewöhnlicherweise nimmt man zu einem Kranz von obangegebener Grösse acht Krümmlinge, welche dann auf dem Radstuhl vollkommen rund zusammengearbeitet und wohl mit einander verbunden werden. Eichenholz ist hierzu das dauerhafteste, weil es stets mit Wasser getränkt wird. Es muß aber durchaus aufs genaueste von gleicher Dicke verfertiget werden, damit das Rad nicht auf einer Seite schwerer werde, als auf der andern. Die Dicke der Krümmlinge kann 3 Zolle und ihre Höhe 9. bis 10. Zolle betragen. Wann beide Kränze also gehörig zusammengesetzt sind, so werden in die inwendigen Seiten derselben nach der Anzahl und Lage, wel-

Digitized by Google

welche die Schaufeln bekommen sollen Einschnitte von ¾ Zolltief gemacht, in welche die Schaufeln eingesetzt werden.

§. 363.

Da sich die Zahl und Lage der Einschnitte nach den Schaufeln richten, so ist zuvorderst zu untersuchen, wieviel deren und nach welcher Gestalt und Grösse solche zu machen seien. Es ist gar viel daran gelegen, die rechte Anzahl Schaufeln für ein Rad von einem gegebenen Durchmesser ausfindig zu machen. Denn werden ihrer zu viele gemacht, so wird das Rad zu schwer, und es kann wegen des durch das viele Schaufelholz enger gewordenen Raums auch nicht soviel Wasser auffassen, als es bei einer grössern Weite der Schaufeln thun könnte, weil sie zu geschwind gefüllt, und das Wasser dadurch über oder zu geschwind auslaufen würde. Werden der Schaufeln zu wenige gemacht, so weicht jede Schaufel früher unter dem Wasserstrahl weg, als sie gefüllt ist. Eben so nöthig zu wissen ist es, was für einen Winkel die Schaufeln mit dem Durchmesser des Rades machen, oder mich bestimmter auszudrucken, was für einen Winkel der schräge Einschnitt für die Schaufel im Radkranz mit dem Durchmesser des Rads machen müsse. Wird dieser Winkel zu klein, das ist, der schräge Einschnitt zu groß, so kann das Wasser nicht gehörig einlaufen, und versprützt zuviel; wird der Winkel zu groß, d. i der schräge Einschnitt zu klein, so kann das Wasser in der Schaufel nicht hoch genug in die Höhe steigen, und lauft auch früher aus, als es sollte.

 §. 364.

Digitized by Google

§. 364.

Beide Stücke zu bestimmen, müssen uns die höhere Mathematik, oder die Erfahrung die nöthige Anleitung geben. Da erstere eine weitläuftige Untersuchung kostet, welche der Analist für sich anstellen kann, für den begierigen Praktikum aber vergebliche Arbeit sein würde, so wollen wir uns leztere diesmal zur Lehrmeisterin dienen lassen. Diese bewähret uns, daß wir in der Ausübung wohl fahren, wann wir dreimal soviel Schaufeln wählen, als der Durchmesser des Rads nach der inwendigen Peripherie des Radkranzes gerechnet, in rheinländischen Schuhen beträgt, jedoch also, daß wann die sich dadurch ergebende Zahl sich nicht bequem mit 4 theilen läßt, man einige Schaufeln weniger nehme, damit der Mühlarzt, welches selten genaue Rechner, ich geschweige, Mathematiker sind, seine Theilung bequem machen, und in ein Viertel des Rads so viele Schaufeln, als in das andere setzen könne. Wollte man z. B. dem Mühlarzt die Anzahl Schaufeln für ein Rad von 30 Fusen angeben, so würde solche 88. sein, und so würden auf jedes Viertel 22 kommen, welches der Mühlarzt vollkommen einrichten kann, ohne daß uns ein merklicher Nachtheil in der Ausübung erwächst, der ohnstreitig erfolgen würde, wann wir ihm eine genauere Zahl geben wollten, die er nicht durch seine Viertel bequem theilen kann.

§. 365.

Die Lage oder Gestalt der Schaufeln muß der Mühlarzt nach einem ihm vorgelegten Modell machen, nach welchem dann die Einschnitte in die Kränze auch geschehen. Hat er dieses Modell nicht; so

Digitized by Google

so handelt er unweislich, wann er die Schaufeln, bevor er die Einschnitte in den Kranz gemacht hat, verfertigt, als nach welchen die Schaufeln zu richten sind.

Anmerk. Wann ich hier von einem Modell rede, das dem Mühlarzt zuvor gegeben werden soll, so verstehe ich solche Schaufeln, welche sammt dem Schaufelboden aus einem einzigen Stück Holz geschnitten sind. Es haben diese Art Schaufeln gar ungemein vielen Vorzug vor denen, welche aus zwei Stücken zusammengesetzt werden, weil solche fürs erste weit dauerhafter sind, fürs andere auch kein Wasser durchlassen. Es können ihrer sehr viele aus einem einzigen Stück Holz mit grossem Vortheil geschnitten werden, wann dasselbe zuvor abgezeichnet wird.

§. 366.

Wann demnach der Mühlarzt kein Modell vor sich hat, so muß derselbe seinen Radkranz auf dem Radstuhl vornehmen, solchen der Höhe nach in drei gleiche Theile theilen. Das inwendige Drittheil, welches für die Einschnitte der Schaufelböden bestimmt ist, muß er durch einen Kreuzbogen abschneiden, und dieses in soviele Theile theilen, als Schaufeln eingesetzt werden sollen, welche Theile dann durch eine nach dem Mittelpunkt c fig. 64. zielende grade Linie be auf dem Kranz zu bemerken ist. Wann dieses geschehen, so wird von d durch b nach f eine grade Linie gezogen, so giebt bf die Directionslinie für den schrägen Einschnitt der Schaufel, welche er nun durchaus auf den Kranz also abzeichnen, und seine Schaufeln auch hiernach aus einem einzigen Stück Holz schneiden kann.

§. 367.

Die Breite der Schaufeln richtet sich nach der innern Lichte, und diese nach dem Durchmesser des Rades, der vorhandenen Menge

Digitized by Google

ge Aufschlagwassers und der zu wältigenden Last. Wann ein Kunstrad auf einem Salzwerk von 28 bis 32 Fusen hoch zwischen den Kränzen, 18 bis 20 Zoll Breite im Lichten hat, so können die Schaufeln schon eine ziemliche Quantität Wasser in sich fassen, und grosse Wirkung damit thun; doch ist dieses kein Gesetz; ein jeder vernünftige Kopf muß in einem vorkommenden Fall selbst zu berechnen wissen, was er zu thun habe.

§. 368.

Der Radkranz wird mit der Welle vermittelst der Radkreuze verbunden, und diese durch Nebenhölzer mehr befestiget. Es ist an sich willkührlich, wie diese Verbindung des Kranzes mit der Welle geschehe, wann sie nur also gemacht wird, daß alles fest und unbeweglich, dabei aber nicht allzuschwer von Holz gemacht werde. Indessen ist doch dieses zu beobachten, daß jede Seite des Radkranzes zwei Hauptkreuze Ag und Ch bekomme, welche sich fest und aufs genaueste im rechten Winkel um die viereckte Welle schliesen. Diese vier Hauptkreuze würden wegen der Länge ihrer Hölzer bei aller Dicke dem Schwanken und Verschieben nicht nur ausgesetzt, sondern der Radkranz selbst würde nicht stark genug mit der Welle verbunden sein, wann man nicht noch zwischen diesen andern Hölzer, welche mit denen Hauptkreuzen und dem Kranz in Verbindung stehen, anbringen wollte. Dieses kann nun auf mancherlei Weise geschehen, und können hierüber keine bestimmte Regeln gegeben, sondern muß in jedem vorkommenden Fall einem vernünftigen Kopf überlassen werden, solche Befestigung anzugeben.

§. 369.

§. 369.

Um den Radkranz an denen Orten, wo die Krümmlinge zusammenstosen, besser zu verwahren, fährt man wohl, wenn man daselbst kleinere Krümmlinge α 3 fig. 64. welche halb so dick, als der Hauptkrümmling, sind, auflegt, und vermittelst starker eichener Nägel γ solche mit dem ganzen Radkranz und denen Radkreuzen und andern zur Befestigung angebrachten Hölzern verbindet. Man nennet diese kleinere Krümmlinge **Laschen.** Viele verwerfen solche, weil sie das Rad schwerer und unansehnlich machen, daher man auch hin und wider dergleichen Wasserräder ohne Laschen findet; da aber ein Kunstrad nicht der Schönheit sondern des Nutzens halber gebaut wird, und die mehrere Schwere, welche durch diese Laschen verursacht wird, bei einem grossen Rad gar nicht in Betrachtung kommt, auch ganz ohnstreitig ist, daß die Dauer des Rades dadurch viel grösser wird, so kann ich meines Orts dieselbe nicht abrathen, sondern halte sie mit für ein Hauptstück.

§. 370.

Sind nun die bisher beschriebene einzele Theile eines Rades alle verfertiget, so gehet das Aufschlagen oder Zusammensetzen desselben an, und hiermit wird folgendergestalt zu Werk gegangen. Es wird zuvorderst der Wellbaum mit seinen Zapfen auf das Zapfengerüst fig. 68. 69. gebracht, und dabei sorgfältig beobachtet, daß derselbe vollkommen horizontal aufzuliegen komme. Auf solchen werden die Hauptkreuze vor allen Dingen befestiget und die Nebenhölzer, welche zu mehrerer Befestigung die-

nen, darauf verbunden; alsdann wird der eine Kranz stückweise aufgetragen und die Schaufeln und Riegeln in solchen eingesetzt; wann dieses geschehen, wird der andere Kranz eben so aufgetragen, und mit den Schaufeln verbunden, nach welchem allem dann die Laschen daran gemacht, und solche mit denen Kränzen und Kreuzen vermittelst eichener Nägel zusammen verbunden werden.

Anmerk. Dieses Aufschlagen des Rades, welches also stückweise in der Radstube, oder an dem Ort, wo es bewegt werden soll, geschiehet, ist sehr beschwerlich, aber doch in vielen Fällen gar nicht anders zu machen. Wann aber Platz genug vorhanden ist, wie bei solchen Rädern, welche unter freiem Himmel stehen, oder auch wann die Last nicht allzu groß ist, so läßt es sich auch thun, daß das Rad erst auf dem Radstuhl ganz fertig gemacht und also im ganzen auf einmal aufgestellet werde. Ich habe einstmal ein dergleichen Kunstrad, das 30 Schuhe im Durchmesser hatte, auf solche Art erst fertig machen, und dann im Ganzen glücklich aufstellen lassen.

§. 371.

Es ist bei Wasserrädern ein nothwendiges Stück, daß die Radstuben in welchen das Rad aufgestellt und herumbewegt wird, dauerhaft gemacht werden. Denn die eigenthümliche Last des Rads, welches noch dazu in steter Bewegung ist, erfodert an und für sich schon ein festes Gebäude, und das abfallende Wasser durchwühlt alle Gänge und spült Erde und Steine los, wann nicht gleich im Anfang die nöthige Vorkehrungen getroffen werden. Wann demnach der Ort, wo die Radstube angelegt werden soll, nicht ein Felsen ist, so ist vor allen Dingen nöthig, daß der Grund durchaus mit starken eichenen oder erlenen Pfählen fig. 68. 69. a a verrammt und die Pfahlköpfe obenher, wie beim Nothwehr fig. 58. verbunden werden.

Digitized by Google

werden. Die Zwischenräume zwischen den Schwellen und Riegeln werden alsdann mit breiten Steinen ausgekeilet. Auf die beide äussere Schwellen auf jeder Seite des Rades zapfe man nun etwa drei bis vier Schuhe von einander eichene Pfosten a b ein, welche nachmals mit zur Unterstützung des Zapfenlagers dienen. In der Mitte aber, wo das Rad hängt, werden auf die mittlere Schwellen des gemachten Fundaments kleinere Pfosten c c c fig. 68, jedoch also eingezapft, daß die vordersten, wo das Wasser abfließt, etwa nur 1½ bis 2 Schuhe hoch, die weiter hinten folgende aber jede Reihe um 2 bis 3 Zolle höher gelassen werden, damit das Wasser einen Abfall habe fig. 69 x. Man verbinde nun abermals die Köpfe, sowohl der kleinern Pfosten c als der grössern a b mit Schwellen und Riegeln d e fig. 68. und lasse den Zwischenraum, welcher sich zwischen diesem Holzwerk ergiebt fest und mit grössen platten Steinen ausmauern, also, daß das Mauerwerk sowohl unten als an den Seiten bündig mit dem Holz werde. Hierauf lasse man den innern Raum sowohl auf dem Boden als an den Seiten mit starken Dihlen vermittelst Nuthe und Federn bekleiden, welche dann gar bequem an den Pfosten und Riegeln angenagelt und befestiget werden können. Zum Zapfenlager wird nun oben auf noch eine eichene Schwelle cd. fig. 69 gelegt, in solche drei Pfosten, von denen der mittlere grad unter den Zapfen zu stehen kommt, gesetzt, welche oben abermals durch eine Schwelle f fig 68 69. verbunden werden, in welche letztere die Zapfen zu beiden Seiten zu liegen kommen.

Digitized by Google

§. 372.

Wann ein Wasserrad wegen Mangel des Wassers nicht beständig im Gang bleiben kann, also bald naß bald trocken, und bald der Sonne bald der Luft und Regen ausgesetzt ist, so eilt es seinem Untergang entgegen. Denn weil es nicht in einem fort naß bleibt, sondern abwechselt, so werden seine innere Theile durch das öftere Quellen und wieder Eintrocknen zu sehr zerrüttet. Es ist dahero bei solchen Rädern nöthig, daß sie durch ein Obdach bedeckt und gegen Sonne und austrocknende Winde geschützt werden.

§. 373.

Was unterschlächtige Wasserräder seien, worinnen ihr wesentlicher Unterschied von den oberschlächtigen bestehe, desgleichen wann und wo sie zu gebrauchen sein, ist oben in der Kürze gesagt worden. Das Wasser wirkt auf diese vermittelst des Stoses, da es bei den oberschlächtigen nur durch sein Gewicht wirkte, daher bei jenen nicht nur eine grössere Wassermenge erfoderlich ist, sondern auch die Schaufeln eine andere Gestalt und Lage haben müssen. Im übrigen aber leiden die bei einem oberschlächtigen Rad gegebenen allgemeinen Regeln auch bei diesem ihre Anwendung.

§. 374.

Wo auf einem Salzwerk nicht immer eine hinreichende Wassermenge zu Betreibung derer Wasserräder vorhanden ist, da werden mit guten Erfolg Tretträder angelegt. Weil solches Kunsträder sind, welche durch lebendige Kreaturen, wozu man sich vornehmlich der Pferde, Ochsen oder Esel bedient, in Bewegung gebracht

bracht werden, so ist leicht zu erachten, daß ihre Unterhaltung kostbar ist. Sie sind aber doch noch immer denen Handpumpen vorzuziehen. Ihre Einrichtung ist sehr verschieden; entweder stehet das Rad senkrecht und dessen Welle horizontal, wie bei einem ordinären Wasserrad, oder beide haben eine schiefe Lage. Im ersten Fall kann die Einrichtung wieder auf zweierlei Art gemacht werden, entweder daß die Thiere innerhalb des Rades gehen, oder daß sie solches ausserhalb tretten. Ein schief liegendes Trittrad kann nach Willkühr groß oder klein gemacht werden, weil der Neigungswinkel, welchen die Fläche des Rads, auf welcher das Thier geht, mit dem Horizont macht, bei einem kleinen Rad wie bei einem grossen einerlei bleiben kann; obgleich der Erfolg davon verschieden ist, so ist doch die Mühe des Thieres im Gehen oder Aufheben der Beine einerlei. Bei einem vertikalstehenden Trittrad aber ändert sich dieser Umstand, denn je kleiner das Rad alsdann wird, desto mehrere Krümme bekommt die Fläche, auf welcher das Thier gehen muß. Das Thier kann sich daher nicht soweit von dem Mittelpunkt der Axe entfernen, und folglich weniger Last wältigen. Sollen daher vertikalstehende Trittråder Nutzen schaffen, so müssen sie einen grossen Durchmesser haben, damit sich die Thiere mit ihrem Schwerpunkt von der Axe des Rads weiter entfernen können. Man wird deswegen auch nicht leicht Trittråder von dieser Art unter 30 Fusen im Durchmesser finden. Wird der Durchmesser viel grösser gemacht, so gehet zwar das Rad desto langsamer, allein man kann durch ein angebrachtes Getriebe oder durch Walzen solche Veranstaltungen machen, daß die Pumpen demohngeachtet während eines Umdre-

 hens

hens mehr als einmal ausgiesen müssen. Mehreres von der mechanischen Einrichtung der Trittråder ist beschrieben in Leupolds Th. Mach gener. §. 273 - 276 und das theoretische hiervon ist zu finden bei H. Karsten Lehrbegr. der gesammten Mathemat. IV. Th. S. 474. und VI. Th. S. 788 — 794.

Dritter Absatz vom Windmühlenbau.

§. 375.

Windmühlen sind Maschinen, welche vermittelst des Windstoses in Bewegung gesetzt werden. Der Stos des Windes geschiehet auf unbestimmte Flächen, die sich entweder in einem vertikalen oder in einem horizontalen Kreis herum bewegen. Jene nennt man vertikale, diese horizontale Windmühlen. Die Flächen, welche bei vertikalen Windmühlen vom Wind getroffen werden, laufen entweder mit der Richtung des Windes im Kreis, oder sie weichen nach der Seite aus, und die Richtung ihres Kreislaufes macht mit der Richtung des horizontalen Windstoses beinahe einen rechten Winkel; erstere nennt man insbesondere Windråder. Horizontale Windmühlen, deren Struktur ebenfalls verschieden sein kann, erhalten die Richtung ihrer Laufbahn, wie die Windråder. Von allen diesen kann man sich sinnlichere Begriffe machen aus Leupolds Theatr. Mach. gen. §. 300. sqq.

Digitized by Google

§. 376.

Windmühlen deren angestoßene Flächen zur Seite ausweichen, sind die gemeinsten, und weil man von diesen bis hieher noch die besten Wirkungen verspührt hat, so bedient man sich auch auf Salzwerken, wo man aus Mangel hinlänglicher Bewegungskräfte solche anzulegen genöthiget ist, dieser Art vertikal laufender Windmaschinen, daher ich auch nur diese vortragen, und deren praktische Einrichtung in der Folge mit wenigem beschreiben werde.

§. 377.

Diese Art Windmühlen, wo die angestoßene Fläche zur Seite ausweicht, müssen in ihrem Bau so eingerichtet werden, daß diese Flächen stets nach der jedesmaligen Richtung des Windes gewendet werden können. Solches kann auf zweierlei Art geschehen, entweder daß das ganze Gebäude auf einer Spindel herumgedrehet wird, oder daß nur das Dach umgedrehet wird, und alles übrige unbeweglich bleibt. Erstere Gattung werden deutsche letztere aber holländische Windmühlen genennt.

§. 378.

Wann auf Salzwerken Windmühlen erbaut werden, so stehen solche entweder für sich allein, und müssen weit stärkere Lasten überwältigen, als wann solche etwa zu Betreibung eines Mahlgangs errichtet werden, oder sie werden auf die Gradiergebäude gesetzt. Im ersten Fall müssen sie von einer ziemlichen Grösse sein, welche die Umdrehung des ganzen Gebäudes auf einer Spindel kostbar und gefährlich machen würde, und obgleich im andern Fall die Windmühlen

Digitized by Google

mühlen oft viel kleiner gemacht werden, so würde doch die durch Umdrehung des ganzen Gebäudes entstehende Erschütterung dem Gradirbau nachtheilig sein. Man bedient sich daher auf Salzwerken keiner andern Art Windmühlen, als der Holländischen.

§. 379.

So überflüßige Schriften wir sonst vom Maschinenwesen haben, so wenige Schriftsteller haben wir doch von dem Bau dieser Art Maschinen. **Beier** beschreibt im XI. Kap. seines Schauplatzes der Mühlenbaukunst S. 73. die deutschen Windmühlen; **Leupold** im Theat. Mach. gen §. 300. u. f. desgleichen **Belidor** in seiner Wasserbaukunst im IIIten Buch IIten Kap. handeln von beiderlei Arten Windmühlen, aber beide unvollständig; Pet. **Limporghs** und **Joh. van Zyl** haben ebenfalls vom holländischen Windmühlenbau geschrieben. Wer viele Theorie in diesem Fach sucht, kann in H. Hofr **Karstens** Lehrb. der ges. Math. VI. Th. den IX. X. XI. und XII. Abschn. der Pneumatik nachlesen. Dieser vortrefliche Algebraist hat sich die Mühe gegeben, alles hieher gehörige analitisch vorzutragen und aus einander zu setzen, zugleich aber auch anderer Analisten Lehrsätze nach einer ihm eigenen Gründlichkeit und Anständigkeit zu beurtheilen.

§. 380.

Die Flächen, welche den Stos des Windes auffangen werden an lange Bäume, die durch einen liegenden Wellbaum gesteckt sind, befesti-

befestiget, und alsdann heisen sie die Windmühlenflügel, die Bäume selbst aber Ruthen. Das bewegliche Dach wird Haube, und der von aussen angebrachte Baum, durch welchen die Haube herumgedrehet wird, Sterz genennet.

§. 381.

Bei einem Windmühlengebäude können demnach besonders betrachtet werden a) die Haube samt ihrem beweglichen Lager b) die Structur und Lage der Windmühlenflügel c) das inwendige Räderwerck und d) das Gestell und Gebäude, welches die ganze Maschine trägt.

§. 382.

Wann die Haube nebst denen Windmühlenflügeln nach Gefallen herumgedrehet werden, das übrige Gehäus aber fest stehen bleiben soll, so folgt, daß erstere ein solches bewegliches Unterlager haben müsse, welches nur eine Umdrehung im Kreis zuläßt, im übrigen aber aller Verschiebung auf irgend eine Seite widersteht. Dieses zu bewerckstelligen, wird vor allen Dingen das Lager für den Flügelwellbaum gemacht, welches aus einem Rahm von starkem Eichenholz bestehet abcd fig. 71. Auf solchen werden zwei starke Querhölzer e f befestiget, auf welchen eigentlich der Wellbaum $\alpha\beta$ in seinen gehörigen Lagern ruhet. Auf jeder Seite dieses Rahms werden Stichbalken g h eingezapft, in welche nachmals die krumme Sparrn a b fig 70. eingesetzt werden. Dieser ganze Rahm samt denen kleinen Stichbalken wird nunmehr auf einen starken vollkommen runden

Ring von Eichenholz M fig 71. wohl befestiget. Unter diesen Ring kommt ein anderer von gleicher Grösse und Durchmesser, welcher der **Rollring** genennt wird fig 72. ABC. In diesen Rollring werden hin und wieder im Kreis Vertiefungen gemacht, in welchen die Walzen sich herumdrehen können. Die Anzahl dieser Walzen ist unbestimmt, und ihre Menge richtet sich nach dem grössern oder kleinern Ring, in welchem sie laufen sollen. Die Walzen selbst können von gegossenem Messing oder Eisen sein. Ich habe die letztere für gut gefunden; ob sie gleich anfangs wegen der grössern Rauheit ihrer Oberfläche mehrere Friktion als die erstere verursachen, so werden sie doch endlich auch glatt, und sie sind weniger kostbar. Man thut wohl, wenn man eiserne Kästgen fig 73, 74; abcd giesen läßt, in welchem die Walzen D laufen. Solche werden in die in den Rollring gemachte Vertiefung genaue eingepaßt, und samt der Walze also eingesetzt, daß nichts als ein Theil der Walze hervorragt. Dieser hervorragende Theil muß in dem obersten Ring M fig 71. in einer Vertiefung laufen, damit wann dieser oberste Ring gedreht wird, solcher nicht zur Seite ausweichen könne, sondern auf denen Walzen sich im Kreis bewegen lasse. Endlich muß der Rollring noch fest gemacht werden, damit auch dieser sich nicht verschiebe. Dieses geschiehet nun entweder auf die Mauerlatte, wann der Mühlenthurn von Steinen gebaut ist, oder auf die vieleckte Dachschwelle α — δ fig 72. wann der Thurn von Holz ist. Bei letztern habe ich niemals einen besondern Rollring machen lassen, sondern ich habe die Walzen auf vorbeschriebene Art unmittelbar in die Dachschwellen $\alpha\beta$, $\beta\gamma$, $\gamma\delta$ rc. einsetzen lassen, welches vollkom-

men

Digitized by Google

men gut gethan. Nur müssen solche in diesem Fall stärker von Holz sein, als es sonst nöthig wäre.

§. 383.

Wann nun alles dieses also zugerichtet und zusammengesetzt worden, so müssen noch die nöthige Veranstaltungen zum Umdrehen gemacht werden. Dieses kann nun auf zweierlei Art geschehen, entweder daß die Haube von ausen oder innerhalb des Thurns gedrehet werde. Ersteres geschiehet durch den sogenannten Sterz (§. 380.) Dieser bestehet aus einem langen starken Baum a b fig. 78. mit zwei Streben cd. Diese Streben werden, wie in dem Grundriß zur Haube fig. 78 zu ersehen ist, an einem auf dem Rahmen befestigten Balken e f fest angemacht, so wie der Baum selbst an ein hinterwärts befestigtes Stück Holz g. Am Ende des Sterzen bei b wird eine Walze mit einem Kreuzhaspel angebracht, durch dessen Umdrehung sich ein Seil auf die Walze aufwindet, das am Ende mit einem eisernen Krappen versehen ist, womit es in starke eiserne Schlingen eingehenkt wird: wann nun das Seil soweit aufgehaspelt ist, daß es sich spannt, so kann sich es durch fernere Umdrehung des Kreuzhaspels nicht weiter aufwinden, als wann der Sterz sich nach dem Ort zu bewegt, wo das Seil fest gemacht ist; geschiehet aber dieses, so wird die Haube gezwungen, sich nach der gegenseitigen Richtung zu drehen.

§. 384.

Wem diese Art, die Haube zu drehen, nicht anstehet, der kann, wann innerhalb der Windmühle Raum vorhanden ist, den ersten

Digitized by Google

Ring M fig 71. verzahnen und zu einem liegenden Sternrad zurecht machen lassen. Zunächst diesem wird ein Trilling mit einer Welle angebracht. Die Welle kann alsdann durch blose Hebel herumgedreht werden, und so wie dieses geschiehet, greift der Trilling in das liegende Sternrad, welches dann samt dem ganzen Dachwerk und Windflügel sich herumbewegt.

§. 385.

Gar oft wird man in die Nothwendigkeit gesetzt, die Windmühlenflügel in ihrem Lauf einzuhalten. Dieses zu bewerkstelligen, wird gleich anfangs, wann das Kronrad c d fig. 70 samt der Welle liegt, um dasselbe ein dicker aus verschiedenen Stückern Holz zusammengesetzter und da, wo sie zusammenstosen mit eisernen Bändern ausserhalb verwahrter Reif gelegt, welcher so breit ist, wie eben dieses Kronrad aber nicht völlig um das ganze Rad geht. Man nennt ihn die Premse. Diese muß also gearbeitet sein, daß in ihrer natürlichen Lage, zwischen ihr und dem Kronrad ein Spielraum von etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zollen bleibe, damit das Rad ungehindert sich drehen könne. Auf der einen Seite aber wird ein Gewicht angebracht, welches schwer genug ist, die Premse erforderlichen Falls herunter zu ziehen, damit sie näher aufs Kronrad komme und sich an solches anschliese. Dieses Gewicht wird durch ein Seil oder Kette mit einer starken Stange e f fig. 70. verbunden, und an diese ein Seil g h befestigt, durch welches man, so oft es die Nothdurft erfordert, die Premse von aussen regieren, und das Gewicht auf- und ablassen kann. Sobald nun die Premse durch das angehängte

Digitized by Google

hängte Gewicht genöthigt wird, sich um das Kronrad zu schliesen, so reibt sich dasselbe so stark, daß es in seinem Umlauf gehemmt wird, und endlich stille steht. Soll die Windmühle wieder angelassen werden, so wird das Gewicht wieder in die Höhe gezogen. Indem solches aufgezogen wird, stößt es an eine mit einem Wiederhaken versehene eiserne bewegliche Stange y fig. 70. welche weichen muß, aber wieder in ihre vorige Lage kommt, sobald das Gewicht über dem Wiederhaken ist, auf welchem dann das aufgezogene Gewicht ruhet, und sobald dieses Gewicht aufgezogen ist, begiebt sich auch die Premse wieder durch ihre Federkraft in ihre vorige Lage, und das Kammrad kann wieder frei herum gehen. Die eiserne Stange y selbst muß oben dicker sein, als unten beim Wiederhaken, denn wann das Gewicht wieder herunter gelassen werden soll, so muß es erst schnell wieder aufgezogen werden, damit es an die schräge Seite der Stange an und solche auf die Seite schlage, wodurch dann das Gewicht Zeit und Raum gewinnt, in diesem Augenblick neben den Wiederhaken herunter zu gehen. Nur dieses ist hierbei zu beobachten, daß wann die Flügel schnell gehen, die Premse nicht auf einmal sondern nach und nach niedergelassen werde, denn weil der Schwung allzu stark ist, um in einem Moment sich aus der Bewegung in die Ruhe zu setzen, so kann es nicht anders sein, als daß es Brüche geben muß.

§. 386.

Die Structur und Lage der Windmühlenflügel ist nun die Hauptsache von einem ganzen Windmühlenbau. Denn wird es hierbei

versehen, so thut die Windmaschine die Wirkung nicht, welche man von ihr erwarten könnte. Vor allen Dingen wird der Flügelwellbaum A B fig. 77. gehörig auf sein Lager geschafft. Bei A ruhet er, wie ein anderer Wellbaum mit einem eisernen Zapfen in einer Pfanne von Metall. Bei B aber bekommt er eine andere Lagerstätte. Weil nicht nur der Wellbaum selbst von ziemlicher Schwere ist, sondern solche noch durch die Ruthen ungemein beschweret werden, so ist leicht zu erachten, daß er nicht auf blosem Holz laufen dörfe, und daß man dabei suchen müsse, die Reibung auf alle mögliche Art zu vermindern, und den Wellbaum, welcher mit gar vieler Beschwerlichkeit und Kosten hinauf gebracht werden muß, dauerhaft zu erhalten. Nach vielen und mancherlei Versuchen, welche darüber angestellt worden sind, hat die Erfahrung endlich gelehrt, daß alle Absichten erreicht werden, wann zum Lager, worauf sich der Wellbaum herum drehen muß, besonders feste Steine genommen, und solche nach einem Zirkelausschnitt des Wellbaums ausgehauen oder ausgeschliffen werden, in welchem der Wellbaum umlaufe. Der Theil bei B fig. 77. welcher sich auf diesem Stein C drehet, wird, wie fig. 76. zu ersehen, mit langen Stücken Stahl von ½ Zoll dick und etwa 2 Zoll breit, also ausgelegt, daß zwischen zwei solchen Stücken ein Zwischenraum von Holz bleibe, welcher ebenfalls 2 oder 1½ Zoll breit ist. Auf solche Weise lauft der Wellbaum auf Holz und Stahl, welches von Dauer ist. Uebrigens wird der Wellbaum, wie Tab. VII. zu ersehen nicht wagrecht, sondern vorne etwas höher gelegt. Dieses geschiehet eines Theils deswegen, damit die Windmühlenflügel etwas weiter vom Windmühlengebäude abstehen,

stehen, und solches bei starkem Wind nicht leicht berühren und der Flügel dadurch brechen oder Schaden nehmen möge; andern Theils aber, damit der Mittelpunkt der Schwere näher nach dem Mittelpunkt des Gebäudes zu gebracht und einem etwa unversehends entstehenden verkehrten Wind mehrere Hinderniß gesetzt werde, den Wellbaum aus seinem Lager fortzuschieben. Die Höhe dieses Lagers richtet sich nach der Länge der Axe des Wellbaums. Er darf auch nicht über die Gebühr erhöhet werden, sonst verliehrt der Flügel zuviel Kraft, wann der Wind, wie angenommen werden muß, Horizontal kommt.

§. 387.

In einiger Entfernung vom Unterlager werden die Windmühlenflügel **ik** fig. 70. angebracht. Um die Ruthen gehörig zu befestigen, werden durch den Wellbaum viereckte Oefnungen m gehauen, welche so weit sein müssen, als die Ruthe in der Mitte dick ist. Durch diese werden die Ruthen, wann sie vorher gehörig behauen und gebohrt sind, ins Kreuz durchgesteckt. Die Ruthen sollen um der Dauer willen aus einem einzigen Stück Holz bestehen. Weil solche oft so lang sein müssen, daß man ohne grosse Kosten nicht leicht Bäume von dieser Länge haben kann, so pflegen viele die Ruthen aus zwei Stücken zusammen zu setzen, welche dann in der Oefnung des Wellbaums genau zusammengepaßt und überdas durch starke eiserne Bänder wohl verwahrt werden. Allein es ist diese Art ganz zu verwerfen. Denn wenn die zusammengestosene Ruthen auch noch so gut verwahrt werden, so lehrt die Erfahrung, daß sie dannoch bei einem starken Wind, welcher unstet oder stosweis

wirket,

wirket, gar oft abgebrochen werden. Wann nun dieses und die Versäumnis, welche man währender Reparatur hat, berechnet wird, so findet sichs, daß die Ersparnis des Geldes hier übel angebracht ist, und daß man lieber das dreifache zahlen und die Ruthen aus einem Stück verfertigen soll. Zu Verstärkung der Ruthen, und damit sie nicht reisen, werden wie fig. 75. angedeutet ist, hin und wieder kleine eiserne Ringe um denselben gelegt und fest angetrieben.

§. 388.

Der Wellbaum muß stets in einer Richtung mit dem Wind liegen, und die Ruthen müssen also in denselben eingesteckt werden, daß sie mit demselben aufs genaueste einen rechten Winkel machen. Mit der Flügelfläche kl fig. 70. selbst aber hat es eine andere Bewandnis. Die Flügelflächen werden meistentheils so eingerichtet, daß sie ein rechtwinklichtes Parallelogramm abcd fig. 75. ausmachen; dieses zu bewerkstelligen, werden in gleicher Entfernung von einander die Querlatten ef durch die in die Ruthen gebohrte Löcher durchgesteckt, und solche nachmals an andere Latten gh, welche der Länge nach gelegt werden, angeheftet. Oben bei d wird das Segeltuch befestiget, welches nach Gefallen bald halb bald ganz über dieses Lattengerüst gespannt werden kann (*). Um das Seil, an welches das Segeltuch angenehet ist, leicht auf und ab zu machen, sind hin und wieder kurze Haken an die Ruthe gemacht fig. 75. i in welche das Seil eingehenkt werden kann. Das Lattengerüst

*) Dieses nennt man auf, und abtackeln.

gerüst dienet nun nicht nur dazu, daß das Segeltuch fest liege, und vom Wind nicht eingedruckt werde, sondern daß auch der Windmüller auf demselben bequem auf- und absteigen und das Segel nach Gefallen aufspannen könne. Es müssen daher diese Latten nicht von tannen Holz sein, weil diese leichter vergehen und brechen, sondern man nimmt entweder Eichen- oder noch besser gerissenes Linden - oder Birkenholz dazu. Damit die Latten da, wo sie durchgesteckt werden, befestigt werden können, wird hinten eine ordinäre Dihle k l an die Ruthe befestigt, und auf solche die kurze herausgehende Lattenstücke angenagelt.

§. 389.

Gedenkt man sich nun, daß die vier Windmühlenflügel in einer einzigen Ebene lägen, die in ihrer Umdrehung eine Zirkelfläche beschreiben, so wird es leicht sein, sich die Vorstellung zu machen, daß diese Kreisfläche mit der Axe des Wellbaums einen rechten Winkel mache. Da nun die Axe des Wellbaums einerlei Lage mit der Richtung des Windes haben soll (§. 388.) so wird folgen, daß auch die Richtung des Windes einen rechten Winkel mit jeder Flügelfläche machen wird, wann, wie angenommen ist, alle in einer einzigen Ebene liegen. Bei diesen Umständen würde also der Wind mit seiner ganzen Kraft rechtwinklicht auf die Fläche wirken, und solche samt dem Wellbaum suchen grad fortzustoßen, und wann er Widerstand genug findet, so wird gar keine Bewegung erfolgen.

§. 390.

Die im vorigen §. beschriebene Folge unter denen Umständen ist ganz natürlich und so leicht zu begreifen, daß es lächerlich sein würde,

Digitized by Google

erst Versuche darüber anzustellen. Soll demnach eine Bewegung und Umdrehung des Wellbaums erfolgen, so müssen die Flügelflächen nicht so, wie im vorigen §. beschrieben worden, gänzlich in einer Ebene liegen, sondern es muß jede Flügelfläche also gelegt werden, daß die Kraft des Windstoses beim Auffahren in zwei Kräfte zertheilet werde, von denen die eine seitwärts wirke und den Flügel nöthige, auszuweichen und sich seitwärts zu bewegen. Dieses wird nun erhalten, wann die Flügelflächen aus der einzigen Ebene, worinnen sie lagen, und in welcher sie mit der Axe des Wellbaums einen rechten Winkel machten, heraus und also gesetzt werden, daß sie mit dem Wellbaum nach der Windmühle zu, einen spitzen Winkel machen, wie fig. 70. k l ohngefähr vorstellen kann.

§. 391.

Wie groß aber dieser Winkel sein müsse, wann der Wind seine gröste Kraft zur Bewegung des Flügels äussern solle, bedarf einer genauern theoretischen Berechnung. Wird er zu stumpf gemacht, so können die auffahrende Lufttheile nicht geschwind genug wieder abfahren, und die Kraft, welche den Flügel seitwärts fortstosen sollte, wird durch den zu senkrechten Stos geschwächt; wird er zu spitz gemacht, so wird der senkrechte Querschnitt der anstosenden Luftmasse folglich auch deren Gewalt verschwächt, und der Flügel muß sich noch überdas auf der hintern Seite durch mehr Luftmasse durcharbeiten, wodurch er wieder an seiner Kraft verliehrt. *) Ueber

*) Es ist daher irrig, was ich in meiner vorigen Abhandlung am Ende des §. 102 gesagt habe, und es wird mir keine Schande sein, einen als irrig erkannten Satz zu widerrufen.

Digitized by Google

Ueber die Bestimmung dieses Winkels kommen zwar die Mathematiker nicht alle aufs genaueste überein, indem ihn Einige auf 54°44', andere auf 54°54' rc. setzen. Man wird indessen nicht irre gehen, wenn man den Winkel also nimmt, daß er zwischen 54°44' und 54°54' falle, da ohnehin die Handwerksleute in ihrer Arbeit nicht so accurat sind, wie wir es nach der Theorie verlangen.

§. 392.

Es ist begreiflich, daß bei einerlei Lage die äuserften Theile des Flügels cb fig. 75. geschwinder gehen müssen, als diejenige, welche weniger vom Wellbaum entfernt sind. Damit aber alle Theile des Flügels dem Wind gleichförmig ausweichen, so muß seine Fläche windschief aufgesetzt, das ist schraubenförmig gewunden werden, welches gar leicht durch das Ausbohren der Löcher bewerkstelliget werden kann, in welche die Latten durchgezogen werden. Es gilt demnach der im vorigen §. angegebene Winkel nur für den Anfang der Fläche in k fig. 75. oder in l fig. 70.

§. 393.

Die Kraft, welche man von dem Stos des Windes auf die Flügel zu erhalten sucht, ist allemal der Fläche proportional, auf welche der Wind wirkt, und je grösser solche ist, desto mehrere Wirkung hat man sich zu versprechen. Es entsteht daher billig die Frage: wie groß eine solche Fläche zu machen sei?

§. 394.

Da der Flächeninnhalt für ein rechtwinklichtes Parallelogram herauskommt, wenn seine längere Seite mit der kürzern multipli-

cirt wird, so ist begreiflich, daß je länger die Ruthe und also der Flügel ist, desto grösser wird dessen Fläche, und desto mehr Wirkung kann der Wind thun. Allein es kommt bei dieser grössern Länge nicht blos allein der grössere Flächeninnhalt, sondern auch noch der dadurch grösser gewordene Hebel, welcher jede Hälfte von einer Ruthe vorstellt, in Betrachtung. Es ist bekannt, daß eine angewandte Kraft desto mehr auszurichten vermag, ie entfernter solche vom Ruhepunkt angebracht wird; folglich nimmt bei einer Windmühle die Kraft auf eine doppelte Art zu, wann der Flügel länger gemacht wird. Und obgleich sonst eine jede Kraft, welche zu Wältigung einer Last angewendet wird, in einem gewissen Verhältnis mit der Zeit stehet, innerhalb welcher die Last bewegt wird, und das, was an der Kraft gewonnen wird, in der Zeit verlohren geht, so verhält es sich doch bei einem Windmühlenflügel ganz anders, als bei einem sonstigen ordinären Hebel; denn wann gleich derselbe bei einer grössern Länge auch längere Zeit zur Umdrehung erfodert, so zwingt er desto mehr Last innerhalb derselben wegen seines doppelten Zuwachses an Kraft. Dieses und noch ein besonderer Umstand, der Erwägung verdient, heißt uns demnach in der Ausübung die Ruthen lieber etwas länger nehmen; ich meine die Unbeständigkeit des Windes. Ein leichter Wind kann oft eine Windmühle in den Gang bringen, wenn der Hebel am Wellbaum lang ist, da wir bei einem kürzern schon auf stärkern Wind lauern müssen, folglich wird im erstern Fall eine Windmühle mehr benutzt als im letztern. Jedoch darf die Länge nicht übertrieben werden, weil man sonst wegen des allzulangsamen Gangs derer Pumpen bei stärkerem Wind wieder ver-

liehren

liehren würde, zumal wann nur eine bestimmte Anzahl Pumpen getrieben werden können. Es ist §. 355. angemerkt worden, das es die beste Bewegung für Pumpen ist, wann solche in einer Minute 6 mal ausschöpfen. Die dort angeführte Art, solches ausfindig zu machen, läßt sich unter veränderten Umständen auch hier anwenden, und man kann bei Windmühlen von langen Ruthen zufrieden sein, wann sie auch nur fünfmal ausgiesen.

Anmerk. Die längste Ruthen, so mir jemals zu Gesicht gekommen, waren 90 Fus lang; diese thaten ungemeine Wirkung, giengen aber so langsam, daß ich Bedenken tragen würde, dergleichen auf einem Salzwerk zu gebrauchen. Ruthen von 60 Fusen lang thun schon erwünschte Wirkung, und kommen bei mässigem Wind in Gang. Wo ich höchstens nur 3 Pumpen bei Saugwerken zu treiben verlangte, habe ich die Ruthen von 30 Fusen, und wo ich höchstens 6 Pumpen zu treiben nöthig hatte solche von 40 Fusen lang verfertigen lassen, welche die beste Wirkung thaten.

§. 395.

Aus dem, was im vorigen §. gesagt worden, folgt nun weiter, daß die Wirkung bei einer Windmühle auch desto stärker wird, je breiter die kleinere Seite cb oder ad fig. 75. des Parallelbogens ist. Hierbei wächst nun die Kraft nicht auf eine doppelte Art, wie im vorigen Fall, und die Flügel gehen also desto geschwinder, je breiter sie sind. Aber auch dieses hat seine Grenzen. Bei einer allzugrossen Breite stößt sich nicht nur der Wind zu viel beim Abfahren der Lufttheile, und diese können nicht geschwind genug ausweichen, sondern hindern den folgenden Flügel in seinem Lauf; sondern man lauft auch Gefahr, daß der Flügel stärker gebogen werde, und an das Windmühlengebäude anstose, wodurch es dann gar leicht zu

Brüchen Anlaß geben kann. Ein Kunstverständiger muß demnach in einem vorkommenden Fall selbst zu bestimmen wissen, welches die Mittelstrase hierinnen seie?

1 Anmerk. So klein auch eine Windmühle sei, darf doch die Breite der Flügel nicht unter 5 Fusen sein, wenn man gute Wirkung erwarten will; ich habe bei denen in der Anm. des vorigen §. beschriebenen 6 Fus Breite genommen. Breiter als 10 Fuse habe ich sie noch nicht gesehen.

2 Anmerk. Es ist demnach in Ansehung der Wirkung einerley, ob man 4 Flügel mache, deren jeder z. B. 15 Quadr. Fus enthalte, oder ob man 6 Flügel an den Wellbaum bringe, deren jeder 10 Quadr. Fuse enthält, vorausgesezt, daß die Länge einerlei sei. Folglich ist es thöricht, den Wellbaum zu schwächen, oder zu beschweren, und statt 4 Flügel 6 und mehrere daran zu machen, da man den Flächeninhalt der 4 Flügel nach Gefallen vergrössern kann.

§. 396.

Wann Windmühlen auf Salzwerken Nutzen leisten sollen, so muß das inwendige Räderwerk eine solche Einrichtung haben, daß Kunstgestänge und Pumpen dadurch in Bewegung gesezt werden können. Diese Einrichtung kann nun nach dem inwendigen Raum des Mühlengebäudes, nach desselben äuseren Grösse und nach der Beschaffenheit des Kunstwerkes, welches damit getrieben werden soll, verschieden sein. Jedoch ist bei allen dieses einförmig, daß das um den Flügelwellbaum gehende Kammrad ab fig. 77. in ein Getriebe cd eingreift, das den stehenden Wellbaum ef herumdrehet. An diesem Wellbaum gehet nun die Verschiedenheit der Einrichtung an. Er kann kurz und lang sein, er kann unten abermals ein Getriebe gh oder statt dessen einen horizontalgehenden Kürbelzapfen xy haben, durch welchen die Directionsstange z hin und her

Digitized by Google

her bewegt wird. Das Getriebe gh setzt das Kammrad ik in Bewegung, durch welches der Wellbaum l und der Kurbelzapfen m umgedrehet werden; durch letzteren erhält die Directionsstange n ihre Bewegung, welche entweder ein weiter fortgehendes Gestänge, oder ein Kunstkreuz woran Pumpen hängen, betreibet.

§. 397.

Wann der Windmühlenthurn viele Höhe hat, wie etwa das, welches zwischen dem Gradirbau fig. 16. gezeichnet ist, so würde bei der Einrichtung wie fig. 77. der stehende Wellbaum ef zu lang und dadurch entweder dem Schwanken oder dem Verdrehen der Holzfasern ausgesetzt werden. In solchem Fall verfährt man besser, wann der Wellbaum verkürzt und statt eines einzigen zwei Wellbäume ab, cd, fig. 79 angebracht werden, da es dann weiter keiner Veränderung braucht, als daß bei b ein Sternrad gemacht werde, welches bei c in einen Trilling eingreife.

§. 398.

Wenn man die Absicht hat, mit einer Windmühle nur eine oder ein paar kleine Pumpen zu treiben, so kann man alles Räderwerk erspahren, wenn man die Einrichtung wie fig. 78 macht, da nämlich nur in und zwischen dem Wellbaum der krumme Zapfen k, welcher aber von starkem geschmiedetem Eisen sein muß, eingesetzt und befestiget wird, um welchen dann unmittelbar die Directionsstange oder die Pumpenstange gehängt wird.

§. 399.

Statt des hölzernen Wellbaums in fig. 78. in und zwischen welchem der eiserne Kurbelzapfen befestiget ist, können auch Kurbelzapfen und Wellbaum aus einem Stück von Eisen bestehen, an welches die Flügel und die Directionsstange befestiget werden können. Fig. 80. stellet einen solchen Krumzapfen nebst seinen Wellzapfen vor. H ibedeutet die Ruthe, und a den Ort, wo die zweite Flügelstange ins Kreuz durchgehet kk sind starke Bänder von geschmiedetem Eisen, welche an den Kurbelzapfen G durch starke Schrauben befestiget werden. b b sind Spangen auch von starkem Eisen, welche um diese Bänder und die Flügelstangen herumlaufen. d d sind Hölzer, so angenagelt werden, damit die Flügelstangen sich nicht verschieben können. e f bedeutet endlich die Directionsstange, durch welche nun entweder ein Kunstkreuz in Bewegung gebracht, oder auch nur eine Pumpe unmittelbar betrieben werden kann.

§. 400.

Das Gebäude, innerhalb welchem die bisher beschriebene Windmaschine sich bewegt, wird der **Windmühlenthurn** genennt. Dieser kann von Holz oder Steinen aufgeführet werden. Im ersten Fall bekommt er die Gestalt eines regulären Vielecks, von welchen die achteckichte die gewöhnlichste ist. Weil der Wind mit voller Macht gegen den Windmühlenthurn stößt, so giebt man demselben zu Vermeidung des Umsturzes eine Grundfläche, welche grösser ist, als der Rollring, und läßt dieses Gebäude also allmählig

Digitized by Google

rig im Durchmesser abnehmen. Dieses ist besonders sehr nöthig bei Windmühlen, welche auf die Gradirhäuser gesetzt werden, und hoch in freier Luft stehen. Wird der Windmühlenthurn von Steinen aufgeführt, so wird er gewöhnlich rund gemacht. Man kann solche wohl lothrecht aufführen, wann die Mauer dick genug gemacht wird, allein es ist doch allemal rathsamer, ihm ebenfalls eine breitere Grundfläche zu geben.

1. Anmerk. Sowohl die Haube als die Seiten des Thurns, wann er von Holz ist, läßt man am dauerhaftesten mit Schindeln beschlagen, und solche mit rother oder weisser Oehlfarbe gegen Wind und Wetter anstreichen.

2. Anmerk. Fast scheint es mir überflüssig zu sein, zu bemerken, daß auf den höchsten Ort der Haube eine leicht bewegliche Windfahne aufgestellt werden müsse, nach welcher der Windmüller die Flügel drehen könne.

§. 401.

Es sind nicht alle Gegenden vortheilhaft für Windmühlen. Wer eine solche Windmaschine anlegen will, muß zuvor die Gegend, wie auch Ort und Stelle, wo solche hingesetzt werden soll, genau in Augenschein nehmen, damit solche kostspielige Gebäude nicht nachher, wann sie die gehoffte Wirkung nicht leisten, zum Nachtheil des Bauherrn und zur Schande des Baumeisters wieder niedergerissen werden müssen. Welcher vernünftige Mann wird wohl eine solche Maschine an einen Ort setzen lassen, wo selten Winde wehen, oder wo solche nicht beikommen können? Freie und erhabene Orte sind die beste Stellen dazu. Tiefe Thäler sind selten gute Plätze für Windmühlen, doch aber nicht immer zu verwerfen, zumal wenn man bemerkt, wie es oft dergleichen Thäler giebt, daß ein beständiger Wind durch dieselbe ziehet.

Vierter Absatz
vom
Feldgestänge und Stangenkünsten.

§. 402.

Der Fall ist sehr selten, da Pumpen unmittelbar von dem Kurbelzapfen auf- und niedergezogen werden. Es können solche meistentheils erst in einiger Entfernung von der Hauptmaschine angebracht und betrieben werden, zumal wenn mehrere dergleichen Pumpen an verschiedenen Orten ihre Bewegung erhalten sollen. Soll nun dieses bewerkstelliget werden, so kann es nicht anders als mittelbar durch starke Stangen, welche an einander gefügt sind, geschehen, und die bis an den Ort, wo die Pumpen auf- und niedergehen sollen, geleitet werden fig. 90. Eine Reihe von solchen zusammengepaßten und an einander befestigten Stangen nennt man ein Feldgestänge fig. 81, 82.; und wenn man sein Augenmerk zugleich auf ihre Bewegegung richtet, eine Stangenkunst.

§. 403.

Die Richtung einer Stangenkunst mag mit dem Horizontal parallel oder senkrecht auf ihn gehen, so ist der Fall, da die Pumpenstangen unmittelbar an das Gestänge angehängt werden, eben so selten; man sucht vielmehr an denen Orten, wo Pumpen auf- und niedergehen sollen, einen Wellbaum zu befestigen, durch welchen einige starke Hölzer, die man Aermen nennt durchgesteckt werden, mit deren

deren einem das Gestänge in Verbindung steht und solchen hin und her bewegt, damit die an denen übrigen Aermen angehängte Pumpen auf diese Weise auf- und niedergehen mögen. Ein solcher Wellbaum mit seinen Aermen, welcher dienet die Pumpen auf- und nieder zu ziehen, heißt ein **Kunstkreuz** fig. 90. ABCD welches nach Beschaffenheit der Umständen ein ganzes oder halbes sein kann.

§. 404.

Die Direktion des Feldgestänges kann nicht immer in einer graden Linie fortgehen, sondern muß oft nach einer andern Richtung gebrochen werden. Dieses kann nicht anders geschehen, als wenn in einem gemeinschaftlichen Wellbaum A fig. 86; 87; verschiedene Aerme a b befestiget werden, deren jeder dem Gestänge eine andere Richtung geben kann. Stehet dieser Wellbaum senkrecht, wie fig. 86. so wird er insbesondere **Werkstempel** genennet. Liegt er horizontal, so stehen die Aerme, welche die grade Linie des Gestänges brechen, entweder im halben Zirkel d. i. 180° von einander, oder ihre Entfernung ist unter 180° Graden. Im ersten Fall heißt es **Kunstkreuz** wie im vorigen §. im andern Fall **Zwilling** wie fig. 87.

Anmerk. Vermuthlich wird der Wellbaum bei der horizontalen Lage der ersten Art nicht auch Werkstempel oder Zwilling genennet, weil er bei dieser Struktur gar oft zu gleicher Zeit auch Pumpen treiben kann, also die Eigenschaft wie das Kunstkreuz im vorigen §. erhält s. fig. 90.

§. 405.

Das Feldgestänge kann nicht so frei hangend fortgeführt werden, weil es vermöge seiner Schwere sich niederwärts biegen würde.

Dieses zu verhindern und in einer graden Linie zu erhalten, muß es auf Unterlagern ruhen, auf welchen es sich soviel möglich in grader Linie hin und her bewegen kann, ohne zu sinken. Diese werden **Kunstböcke** genennet fig. 83. 84. 85. 89. Ihr beweglicher Theil heißt insbesondere **Leitarm.**

§. 406.

Die Struktur derer Werkstempel, Zwillinge und Kreuze, durch welche das Gestänge gebrochen wird, ist aus denen Zeichnungen Tab. VIII. und Tab. IX. zu ersehen. Bei denen Werkstempeln merke ich nur noch dieses an, daß dessen Wellbaum statt des obersten Zapfens bei c fig. 86. nur eine Pfanne haben darf; in welcher ein in das oberste Lager de festgemachter Zapfen eingreift, damit Pfanne und Wellbaum sich um den festen Zapfen drehen. Die Ursache warum dieses geschiehet, ist, damit man dem Zapfen die Schmiere bequem beibringen könne, welches eine vergebene Arbeit sein würde, wann der Zapfen in der Welle und die Pfanne oben wäre.

§. 407.

Die Aerme ab fig 86 87. müssen allezeit also in die Welle eingesetzt werden, daß sie mit der graden Linie, wo das Gestänge herkommt, aufs genaueste einen rechten Winkel mache, so wie das Gestänge selbst mit denen Kurbelzapfen und Kunstkreuzen, ja selbst mit denen Kunstböcken aufs genaueste im rechten Winkel stehen müssen. s. fig. 89. 90. Die erste Ursache hiervon ist diese, daß die gesammte

sammte Stangenkunst samt der Maschine in ihrer Bewegung einerlei Winkel in allen Bewegungsgliedern erhalten; denn wo dieses versäumt wird, giebt es Brüche. Da nun die Handwerksleute den rechten Winkel am genauesten zu treffen und darnach zu arbeiten wissen, so giebt man ihnen auch am sichersten gleich diesen Winkel an. Die andere Ursache ist, daß das Auf- und Niederziehen der Pumpen gleichförmiger werde, welches nicht geschehen würde, wenn der erste Stos gleich nach lauter schiefen Winkeln gieng. Die Friktion würde auch überdas stärker und also an der Kraft verlohren werden.

§. 408.

Zuweilen ereignet sich der Umstand, daß der stumpfe Winkel, welchen die Leitärme eines Werkstempels A fig. 88. mit einander machen, in einen spitzen verwandelt werden muß. In diesem Fall verlängere man nur die Linie dc bis in f und gh bis in i; hierauf stose man an die Linien gi und cf die Leitärme iB und fB rechtwinklicht an, und wo sie sich durchschneiden, wird der Werkstempel B hingesetzt, so wird die Stange fl nach der vorigen Richtung cd und ik nach der Richtung gh unverändert fortgehen. Es ist aber hierbei zu merken, daß die Stangen in diesem Fall über einander laufen müssen.

§. 409.

Sowohl bei denen Werkstempeln und Zwillingen müssen die Leitärme ab fig. 86 87 als auch bei denen Kunstkreuzen, welche dem Gestänge eine andere Richtung geben sollen, die Aerme Cc

Digitized by Google

und c D fig. 90. gleich lang gemacht werden, wenn das gebrochene Gestänge b f und C γ eben das Maas im Hin- und Hergehen behalten soll, welches das vorhergehende Gestänge b β und D δ hat. Denn jeder Arm ist als ein Halbmesser anzusehen, welcher sich um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt, welcher in der Axe der Welle liegt, herum bewegt. Wird nun der eine Arm oder Halbmesser kürzer gemacht, so beschreibt solcher in seiner Bewegung einen kürzern Bogen, als der andere. Kürzere Bögen haben kürzere Sehnen, und da die Sehne eigentlich die grade Linie ist, nach deren Grösse das Gestänge fortgestosen wird, so wird in solchem Fall das gebrochene Gestäng an seinem Weg verkürzt, und man verliehrt, wann alle übrige Umstände sonst gleich bleiben, am Hub der Pumpen. Umgekehrt verhält es sich, wann der erste Arm kürzer und der zweite länger ist, und man erhält alsdann zwar einen grössern Pumpenhub, es wird aber an der Kraft verlohren. (§. 354.)

Anmerk. Man kann sich jedoch dieses Verfahrens auch oft mit Vortheil bedienen, wann z. B. der Kurbelzapfen E fig. 90. etwas kurz ist, man verlangt einen grössern Pumpenhub, ohne den krummen Zapfen zu ändern und es fehlte nicht an Kraft, so verkürze man entweder den einen Arm des Zwillings a b, und lasse alles übrige ungeändert; oder man lasse den Zwilling und Kurbelzapfen ungeändert und verkürze den Arm des Kunstkreuzes c D. Dieses ist also der Fall, wo man sagen kann, daß die Grösse des Pumpenhubs nicht absolute von der Grösse des Kurbelzapfens abhange.

§. 410.

Das Gestänge selbst, welches hin und her geschoben wird, nimmt seinen Anfang am Kurbelzapfen E fig. 90. und wird fortgelei-

Digitized by Google

geleitet bis zu dem Kunstkreuz ABCD, an dessen Aermen die Pumpen Af und Bf hängen. Von diesem kann es nun, wann hinreichende Kraft vorhanden ist, durch ein anderes Gestänge Cy nach Nothdurft weiter geleitet werden, wohin man es haben will. Die erste Stange Ea, welche an die Warze des Kurbelzapfens angehängt ist, giebt dem ganzen Gestänge den ersten Stos und seine Richtung, sie heist daher die **Direktionsstange**, oder auch weil sie vornen eine ziemliche Breite hat, die **Bläuelstange.** Weil die Warze des krummen Zapfens durch sie durchgesteckt werden muß, auch mehr Gewalt als die übrigen Stangen auszustehen hat, so ist leicht zu begreifen, daß sie um ein beträchtliches stärker als das übrige Gestänge werden müsse. Die Dicke der übrigen Stangen richtet sich nach der Last, welche sie wältigen sollen. Wo demnach ein Gestänge viele Kunstkreuze mit Pumpen bewegen soll, da muß es stärker gemacht werden, als wo es wenige Kreuze mit gleichen Pumpen zu regieren hat. Das Gestänge muß sich auch selbst fortstosen, und also auch hierzu eine gewisse Stärke haben, die vermögend ist, den Druck des Widerstandes der Materie zu überwinden; daher muß ein Gestänge, wann es weit geleitet wird, ebenfalls stärker von Holz sein, als wenn es unter sonst gleichen Umständen nicht so weit fortgeführt wird; widrigenfalls setzt man dasselbe, wo nicht häufigen Brüchen, doch einer schwankenden irregulären Bewegung aus. Die Verschiedenheit solcher Umstände macht, daß man kein allgemeines Gesetz für die Dicke des Holzes an dem Gestänge angeben kann, sondern es muß solches in einem vorkommenden Fall einem vernünftigen Kopf, der die Erfahrung zu Hülfe

se zu nehmen hat, überlassen werden. Die Vernunft giebt aber schon soviel an die Hand, daß man das Kunstgestänge so leicht, als es ohnbeschadet seiner nöthigen Stärke möglich ist, machen müsse. Man nimmt daher auch gern leichtes Holz und das sich nicht sobald krumm zieht. Die Erfahrung lehrt, daß Tannenholz das beste hierzu ist.

§. 411.

Wenn man sich zu dergleichen Gestänge der hierländischen sogenannten VIIIter oder IXter Hölzer bedient, so kann man solche, weil das Gestänge doch auch eine gleiche Dicke haben muß, nicht viel über 30 Fuse lang gebrauchen; man ist daher genöthiget, dieselbe zusammenzustosen, und dieses geschiehet am besten durch das **verkammen**. Es werden nämlich an die Enden solcher Hölzer Kammen und Kafften also eingeschnitten, daß sie vollkommen in einander passen fig. 81, 82 aa. Auf diese Weise stosen sich die Stangen einander fort, ohne daß sie sich von einander abreisen können, denn sie halten sich wechselsweise durch die Kammen. Damit sie aber in dieser Lage bleiben, so werden an denen Orten, wo sie zusammenstosen, zwei bis drei eiserne Ringe fest angetrieben.

§. 412.

Damit ein solches Gestänge, wie wir es bisher beschrieben haben, sich nicht vermöge seiner Schwere unter sich biege, so muß es von Kunstböcken in einer beweglichen Lage getragen werden. Die gewöhnlichsten Gestalten derselben deuten die Zeichnungen fig. 83. 84.

Digitized by Google

84. 85. an. a fig. 83. 84. sind starke Ständer von Eichenholz, welche fast in die Erde eingegraben, geschlagen oder eingemauert werden; de ist ein anderer kleinerer Ständer. Beide Ständer müssen senkrecht stehen. In die Axe des kleinern Ständers an beiden Enden werden starke eiserne Haken fg befestiget, welche also gekrümmet sind, daß beide in denen Pfannen fh und gh vollkommen passend eingehängt werden können, und vermittelst solcher der kleine Ständer sich in einem Kreisbogen herumdrehen lasse. Senkrecht auf diesen Ständer wird oben ein Leitarm ik fig. 83. eingesetzt, und solcher durch den Bug ke unterstützt. Mannigmal ist es schicklicher und bequemer, daß der Leitarm ik nicht oben, sondern unten angesetzt werde fig. 84. Da aber in solchem Fall kein Bug von untenher zu seiner Befestigung und Unterstützung angebracht werden kann, so muß solches durch einen eisernen Träger ml geschehen.

Anmerk. Letztere Art Kunstböcke sind wegen des eisernen Trägers kostbarer als erstere, daher solche auch nur in Nothfällen zu gebrauchen sind.

§. 413.

Damit der grössere unbewegliche Ständer a, welcher auch der **Gestängpfosten** genennet wird, desto unverrückter in seiner Lage erhalten werden möge, so werden zwei Streben fig. 81. dd an denselben angesetzt, welche auf steinernen Wiederlagern e ruhen. Diese Streben dienen vornemlich dazu, den Gestängpfosten, welcher durch das Gewicht des Gestänges und Leitarms vorwärts gezogen wird, gegen dieses Biegen zurück zu halten, daher auch die

Streben nicht auf der Seite sondern etwas vorwärts angesetzt werden müssen. Um die Gestängpfosten vor Wind und Wetter mehr zu sichern, sucht man alle Nässe obenher durch ein kleines Dächlein bc fig. 81. 83. 83. abzuleiten.

§. 414.

Endlich wird die Stange auf den vordersten Theil des Leitarms bei k fig. 83. in eine eiserne Gabel n, welche um die Stange vollkommen passet, gelegt. Diese Gabel hat einen Zapfen, welcher unten bei k in einer verstählten eisernen Pfanne sich frei herumbewegt.

§. 415.

Eine andere Art von Kunstböcken ist die, welche die Zeichnung fig. 85. darstellt. Dieser bestehet aus einem horizontalliegenden Wellbaum, in welchem zwei durch Riegel mit einander verbundene Aerme cd befestiget sind. Die Welle drehet sich auf ihrem Zapfenlager e in gegossenen eisernen Pfannen frei herum. Oben zwischen dd wird die Stange gelegt, und durch dieselbe und die beide Aerme ein runder eiserner Bolzen fg gesteckt, um welchen die Kunststange, indem sie solchen samt denen Leitärmen fortdrückt, sich frei bewegt, wie fig. 82. deutlicher zu ersehen ist. Man kann es aber auch so machen, daß der eiserne Nagel fg einen Zapfen vorstellet, welcher in der Stange unbeweglich steckt, oben aber bei d in die zu diesem Ende in die Aerme daselbst eingesetzte Pfannen eingelegt wird. Diese letztere Art gefällt mir besser, weil auf diese Weise

die

die Zapfen in der Schmiere gehalten werden können, welches sich bei ersterer Art nicht wohl thun läßt.

§. 416.

Es wird nicht überflüssig sein, mit wenigem hier zu untersuchen, welche von beiden Arten Kunstböcken den Vorzug verdienen. Ohnstreitig werden wir denjenigen vorziehen müssen, welcher die leichteste Bewegung giebt, und am wenigsten kostet, vorausgesetzt, daß wir in einem vorkommenden Fall die freie Wahl zwischen beiden haben *). Wann wir die Kosten von beiderlei Kunstböcken, vorausgesetzt, daß die Leitärme ki und cd einerlei Länge haben, genau überschlagen, so halten sie fast einander die Wage, denn Holz und Eisen, zumal wann an die Zapfen bei c fig. 85. ein kleiner Bläuel **) gegossen wird, werden in der Masse einander gleich sein, und im Arbeitslohn kommt auch fast kein Unterschied heraus. Hingegen mögte in der Bewegung selbst sich eher ein Unterschied

*) Denn bei einem Gestänge, welches hängend z. E. unter einem Gebälk fortgeführt werden soll, können oft keine andere als hängende Kunstböcke nach Art der 85 fig. angebracht werden. In diesem Fall muß nämlich die Welle ab oben liegen, und die Leitärme cd herunter hängen.

**) Ich wollte nicht nur bei dieser Art Kunstböcke, sondern auch bei Werkstempeln und Zwillingen und überhaupt bei solchen Maschinen, welche viel Gewalt zu leiden haben, anrathen, keine blose Zapfen in die Wellbäume einzusetzen, sondern solche mit Bläueln fig. 65. giesen zu lassen, denn die Erfahrung lehrt, daß wenn der Bläuel ab weggelassen wird, der Zapfen im Holz, wann er auch noch so stark gemacht wird, endlich wandelbar wird, und gewaltige Stöße verursachet, da dann entweder beständig reparirt werden, oder die Maschine zu Grund gehen muß.

ergeben. Die Zeichnung ergiebt, daß sich bei fig. 85. die Zapfen e auf der längern Seite ihres Cylinders, hingegen fig. 83. die Zapfen f und g sich auf einer kleinern Fläche reiben. Wann sich nun die Stärke der Friktion nach der grössern oder kleinern Fläche richtet, so wird folgen, daß die Friktion bei denen liegenden Zapfen fig. 85. grösser ist, als bei denen stehenden fig. 83. und daß demnach bei denen Kunstböcken von der ersten Art mehr Kraft erfordert werde, solche fortzustosen, als bei den Kunstböcken von der zweiten Art. Da wir aber unten §. 452 seqq. darthun werden, daß sich die Gesetze der Friktion nicht immer nach der Grösse der Oberfläche bestimmen lassen, und daß vielmehr bei glatten Oberflächen die absolute Friktion, wann die fortzuschiebende Last gleich groß ist, einerlei Kraft zu überwinden koste, die Flächen mögen groß oder klein sein; so wird auch hier eine Anwendung davon zu machen und das Resultat dieses sein, daß die Kunstböcke fig. 85. nur im Anfang, wann sich die Zapfen noch nicht glatt genug abgeschliffen haben, mehrere Kraft erfordern, nachher aber, wann sich Zapfen und Lager einmal polirt haben, das Verhältniß der Fläche fast gar nicht mehr in Betrachtung komme.

Anmerk. Ich sage hier: fast; denn wenn man es genau nimmt, so ist es nicht zu leugnen, daß die Friktion bei den liegenden Zapfen stärker ist, als bei den stehenden nicht aber wegen der grösseren Oberfläche, sondern weil bei den letzteren die Friktion näher an die Bewegungsaxe kommt.

§. 418.

Ein anderer Umstand aber, welcher Erwägung verdienet, ist die Lage und Richtung des Gestänges mit dem Horizont. Wann sich der

der Leitarm des Kunstbocks fig. 83. fortbewegt, so beschreibt der Punkt k, auf welchem die Leitstange liegt, einen Bogen eines Kreises, welcher mit dem Horizont parallel liegt. Hingegen der Punkt h fig. 85. auf welchem die Stange ruhet, beschreibt ein Bogenstück von einem Kreise, welcher auf dem Horizont vertikal stehet. Nun stehet die Friktion in einem gewissen Verhältnis mit der andruckenden Kraft; je grösser diese ist, desto grösser wird die zu überwältigende Friktion. Es entstehet daher die Frage: bei welchem Kunstbock diese andruckende Kraft stärker ist? Wann die Leitärme beiderlei Art Kunstböcke gleichlang sind, und die Richtung des Gestänges gehet mit dem Horizont völlig parallel, so ist wohl kein Zweifel, daß alsdann die andruckende Kraft, welche der Bogen verursacht, in beiden gleich stark sein wird, und daß es also in diesem Fall einerlei sein wird, welcher Art man sich bediene. Nehmen wir aber den Fall an, daß die Richtung des Gestänges nicht mit dem Horizont gleichlaufend gehe, sondern daß es mit demselben einen Winkel mache, z. B. es soll bergan laufen, so ist begreiflich, daß das Gestänge, wann es von einem Kunstbock wie fig 83. geleitet wird, einen Weg gehen müsse, den es aus einer dreifachen Richtung bekommt, nämlich erstlich nach dem oben bemerkten horizontalen Kreisbogen, vors andere nach einer graden Linie, die mit dem Horizont parallel laufe, und drittens nach einer Linie, welche mit der schiefen Fläche des Berges parallel geht. Aus dieser dreifachen Bewegung wird der Kunstbock in allen seinen Gelenken gezwungen, eine einzige zu machen, und es ist nicht schwer zu begreifen, daß es Kräfte koste, das Gestänge zu einer solchen Bewe-

Digitized by Google

gung zu zwingen; die andruckende Kraft und folglich die Friktion wird also stärker, als da das Gestänge ganz parallel mit dem Horizont bewegt werde. Hier würden also Kunstböcke, die wie fig. 85. gemacht sind, einen Vorzug haben, denn das Gestänge kann auf selbigen gleich in eine solche Lage gebracht werden, welche es nach der graden Linie haben soll, nach welcher es dem Berg hinauf gehen soll, und es liegt mit dieser in eben der Fläche, in welcher der vertikale Kreisbogen den es machen muß, liegt. Diese Bewegung scheint dennoch einfache und weniger Friktion zu verursachen, also weniger Kraft zu erfordern. Es wäre demnach leicht, auf den Einfall zu kommen Kunstböcke von der letzten Art dem erstern vorzuziehen, besonders in dem Fall, wann das Gestänge über einen Berg oder Hügel zu leiten ist. Allein ein besonderer Umstand verdient noch dabei in Erwegung gezogen zu werden, der jenen Vortheil überwiegt und diese Kunstböcke widerräth. Sobald das Gestäng fig. 85. aus dem rechten Winkel, den es in seinem höchsten Stand mit der Richtung der Leitärme macht, gebracht wird, so fällt die Last des Gestänges allezeit auf eine Seite, und dieses desto mehr, je gröser der Bogen ist, den es beschreiben muß. Soll es nachmals wieder zurückgezogen oder fortgestossen werden, so muß das ganze Gestänge zugleich in die Höhe gehoben werden, wozu begreiflicher Weise eine grose Kraft erfordert wird, ja, wenn das Gestänge weit geführt werden muß, und also dessen Schwere, die gehoben werden muß, gros wird, so lauft man Gefahr, daß es lauter Brüche gibt. Dieser Umstand fällt bei denen Kunstböcken von der ersten Art weg, und ist demnach, ausser

ausser Nothfällen eine Stangenkunst nach fig. 85. nicht anzurathen. Wann die Strecken kurz und der zu beschreibende Bogen nicht gros ist, so ist die beschriebene Gefahr zwar nicht so gros, aber doch begreiflich, daß aus denen angeführten Gründen, allemal mehr Kraft erfordert werde, solches zu bewegen, als wenn die Last, wie fig. 83. nur getragen und nicht erst gehoben werden darf.

§. 419.

In åltern Zeiten, und auch noch heutiges Tages auf Salzwerken, wo man das für das Beste hålt, was die Alten gemacht haben, hat man sich einer andern Art Stangenkünste bedienet. Die Zeichnung in der 89ten fig. stellt solche vor. Nicht ferne von dem Rad wird ein starker doppelter Hebel oder ein Kunstkreuz A angebracht, an jedem dessen Aerme wird bei a und b das Gestånge cd angehånget. Dieses doppelte Gestånge wird vermittelst derer Leitårme, ef in seiner Richtung erhalten, damit es sich nicht biege. Durch die Mitte der Leitårme wird ein eiserner Bolzen g durchgesteckt, um welchen sich solche drehen, und dieser liegt zu beiden Seiten in dem festen Lager hh, welches den Kunstbock vorstellet. So wie nun das Kunstkreuz bei a fortgestosen wird, so wird auch oben das Gestånge fortgedruckt, und unten bei b zu gleicher Zeit herbeigezogen. Man kann sich aber leicht vorstellen, welchen Zwang ein solches Gestång, das oben und unten einen Bogen von ganz entgegengesetzter Richtung machen muß, auszuhalten habe, des vielen Holzwerks nicht zu gedenken, das ein solches Kunstgestånge vor andern erfordert. Es ist daher diese Art billig ganz zu verwerfen, und wir bleiben vielmehr bei dem Einfachen.

Digitized by Google

§. 420.

Je länger bei einem Kunstbock der Leitarm ik fig. 83. cd fig. 85. gemacht wird, desto vortheilhafter ist es. Bei einem Kunstgestänge ist vornehmlich dahin zu sehen, daß die Friktion überwältiget werde; je näher diese bei die Axe bei fg oder ab fig. 83. 85. gebracht wird. desto leichter gehet die Bewegung von statten. Dieses geschiehet, wenn der Hebel ik oder cd länger gemacht wird. Dieses ist aber nicht der einzige Vortheil, welchen man davon hat; die krumme Linie, welche der Hebel in der Bewegung um seine Axe macht, kommt der graden immer näher, je länger dieser Hebel wird. Hierdurch erhält man nicht nur einen stetern Gang der Stangenkunst, sondern weil der Bogen von einerlei Sehne immer kürzer wird, so leidet der Arm in seinen Gelenken weniger Zwang.

1 Anmerk. Wann das Feldgestänge sehr weit geleitet wird, so ist besonders darauf zu sehen, daß die Leitärme nicht zu kurz gemacht werden. Denn da es in diesem Fall stärker von Holz gemacht werden muß §. 410. wodurch es eine ziemliche Schwere bekommt, welche die Friktion vermehret, so muß man ihm auf der andern Seite durch Verlängerung der Hebelärme helfen. Jedoch darf diese Verlängerung nicht übertrieben werden, daß die Festigkeit darunter leide.

2. Anmerk. Es ist begreiflich. daß die krumme Linie, welche das Gestänge in seiner Bewegung macht, in einem Verhältnis mit dem Kurbelzapfen stehe. Je länger dieser ist, desto grösser wird der Kreisbogen, in welchem sich die Leitärme drehen. Ein langer Kurbelzapfen verlangt also verhältnismäßig längere Leitärme, als ein kurzer, wenn er durch die krumme Linie nicht zu viel Zwang in seiner Bewegung leiden soll.

Digitized by Google

§. 421.

Was von der Stangenkunst und deren krumlinigter Bewegung ist gesagt worden, gilt auch von Kunstkreuzen, an welchen Pumpen hängen. Je länger die Aerme des Kunstkreuzes Ac und cB sind, desto näher kommt die krumme FG, welche der Arm beschreibt, einer graden Linie, und je mehr dieses geschiehet, desto geringer wird die Friktion am Kolben. Denn man setze, die Pumpenstange $\alpha\beta$ komme während der Umdrehung des Hebelarms in die Lage bei γ, so ist begreiflich, daß der Kolben im Stiefel f eine schiefe Lage erhalte, und dadurch weit stärker an dessen Wände angedruckt werde, welches dann natürlicher Weise eine grössere Friktion verursachen und mehrere Kraft erfordern muß, des Schadens nicht zu gedenken, welchen man davon hat, daß die Pumpen eher zu Grunde gerichtet werden.

Anmerk. Man kann in der Ausübung ausser der Verlängerung des Arms am Kunstkreuz sich auch noch dadurch einen kleinen Vortheil zu Verminderung der Friktion und zur längern Dauer der Kolben machen, wenn man die Pumpe also setzet, daß die Pumpenstange $\epsilon\xi$ in die Mitte zwischen den beiden äusersten Grenzen ihres Bewegungspunkts γ und α in ϵ anhänget, damit die Pumpenstange auf einer Seite des Stiefels soviel als auf der andern angedruckt werde.

§. 422.

Aus dem bisherigen wird leicht der Schluß zu machen sein, daß wir einen ungemein grossen Vortheil in der Ausübung erhalten würden, wann es möglich wäre, die krümmlinigte Bewegung derer Kunstkreuze sowohl als des Kunstgestänges in eine gradlinigte zu

verwandlen. Es hat auch nicht an scharfsinnigen Köpfen gefehlt, welche die Möglichkeit wirklich zu machen gesucht haben. **Leupold** giebt in seinem Theat. Mach. ein halb verzahntes Rad an, welches statt eines Kurbelzapfens dienen, in die Zähne eines besondern Rahmen eingreifen und dadurch ein auf Rollen laufendes Gestänge hin und her bewegen könnte. S. auch **Belidor** in der Archit. hydr. III. B. IV. Kap. Ein gewisser, Herr von **Scheidt**, hat ein sehr sinnreich ausgedachtes Gestänge angegeben, welches in einer graden Linie fortbewegt wird, und so hat man zur senkrechten Auf- und Niederziehung der Kolben verschiedene Erfindungen angebracht. Allein alle diese Erfindungen, so schön und lobenswürdig sie sind, haben bisher nur auf dem Papier gut wollen thun, wo es keine harte Stöse giebt, die dergleichen künstlich zusammengesetzte Maschinen durchaus nicht vertragen können. Wir müssen uns also noch zur Zeit an der bisherigen krummlinigten Bewegung derselben begnügen, und der graden nur immer näher zu kommen suchen.

Fünfter Absatz
von
den Pumpen und Röhrenleitungen.

§. 423.

So wichtig diese Materie an und für sich ist, so sehr muß ich mich doch in deren Abhandlung aus Gründen, die ich im Vorbericht angeführt habe, einschränken. Denn neue theoretische noch nicht

nicht bekannte Sätze, oder Erfindungen anzugeben, verstattet eines Theils die Absicht dieses Buches nicht; andern Theils würde mir auch solches nicht in den Sinn kommen können, da tiefer gegründete Männer, wohin ein **Kästner**, **Karsten**, **Belidor** und andere grosse Mathematiker gehören, diesen Gegenstand so gründlich und vollständig abgehandelt haben, daß ich doch nur bald von dem Einen bald von dem Andern Sätze entlehnen müßte. Praktische Angaben und Zeichnungen, welche hier einschlagen, sind besonders in **Belidors** Archit. hydr. III. B. dessen Lehren aber Herr **Karsten** im V. Th. seines Lehrbegr. der ges. Mathem. sehr verbessert hat, desgleichen in **Leupolds** Theat. Mach. hydraul. 1. und 2. Theil zu finden. Ich kann aber doch dieses Stück hier nicht ganz übergehen, weil es einen Theil derer auf Salzwerken üblichen Maschinen ausmacht, und ich werde also gerechtfertiget sein, wann ich diesen Theil nur kurz durchgehe, und etwa einige sich auf Salzwerke beziehende praktische Anwendungen dabei mache.

§. 424.

Man verstehet durch eine Pumpe eine Maschine, welche durch das Hin- und Herziehen oder Drucken eines Kolbens in einer Röhre, eine flüssige Materie in die Höhe bringt. Die ganze Einrichtung dieser Maschine ist folgende: die eine Röhre ab fig. 91. 92. stehet im Wasser, und hat, wenn sie ganz auf dem Boden aufstehet, eine Oefnung c, in welche das Wasser eindringen kann. Diese heist die **Saugröhre**. Auf dieser sitzt eine andere Röhre defg von einem breitern Durchmesser, in welcher der Kolben hi

auf und niedergehet. Dieser wird die Kolbenröhre oder der **Stiefel** genennet. Auf dem Boden des Stiefels ist eine Klappe k, welche leicht auf- und niedergehen und die Mündung der Saugröhre verschliesen kann, fest gemacht. Der Kolben fig. 91. hat inwendig eine durchgehende runde Oefnung, deren Durchmesser dem Durchmesser der Saugröhre wenigstens gleich ist. Ueber dieser Oefnung ist abermals eine Klappe l, welche nach Erfordernis auf und niedergehen kann, angebracht. Man nennt dergleichen Klappen **Ventile**. Dasjenige runde Theil des Kolbens, welches nach Abzug der runden Oefnung noch stehen bleibt, heist die **Hulse**. Um diese Hulse wird, wenn der Kolben von Holz ist, in einer kegelförmigen Lage starkes Sohlleder o gewunden, und dessen spitzerer Theil bei p vermittelst kleiner Nägel an die Hulse geheftet. Die kegelförmige Lage bekommt dieses Leder deswegen, damit es sich, wann der Kolben aufgezogen wird, desto fester an die innere Wände des Stiefels andrucke, und weder Wasser noch Luft durchlasse. Wann nun der Kolben in die Höhe gezogen wird, so verschliest die Klappe l in demselben die runde Oefnung, weil die über derselben befindliche Luft darauf druckt. Indem aber der Kolben aufgezogen wird, wird die zwischen dem Kolben und der Saugröhre befindliche Luft in einen weitern Raum ausgedehnt, und muß sich also verdünnen; dadurch wird das Gleichgewicht der Luft gehoben, und die in der Saugröhre befindlich gewesene Luft druckt vermöge ihrer Federkraft das Ventil k in die Höhe, und weil dadurch auch die Luft in der Röhre ab verdünnet wird, so druckt die äusere Luft auf die Ober-

Oberfläche der flüssigen Materie α β und nöthiget solche in die Saugröhre a b zu steigen. Wenn nun der Kolben in dem Stiefel wieder herunter gedruckt wird, so öfnet sich das Ventil l wieder, die durch dasselbe herabdrückende äussere Luft drückt das Ventil k zu, und es gehet alsdann soviel Luft durch das Ventil l wieder heraus, als der niedersteigende Kolben verdrängt. Wird nun der Kolben abermals in die Höhe gezogen, so kommen Luft und Wasser wieder in die vorige Umstände, und man siehet leicht, daß wenn dieses Auf- und Niedersteigen des Kolbens wiederholt wird, der Raum zwischen dem Kolben und der Saugröhre nach und nach so leer von Luft werde, daß die flüßige Materie durch den Druck der äussern Luft endlich genöthiget wird, in den Stiefel zu treten. Gesetzt nun die flüssige Materie, welche gehoben werden soll, habe im Stiefel die Höhe bis pp erreicht, und der Kolben werde nun niedergedruckt, so folgt, daß sie die Klappe l ebenfalls öfnen, und wann der Kolben wieder aufgezogen wird, solche wieder vermöge ihrer Schwere zuschliesen müsse. Auf solche Weise gehet also nun die flüssige Materie über der Klappe des Kolbens, und wird beim Wiederaufziehen desselben zur Oefnung n, welche etwas über dem höchsten Stand, den der Kolben erreichen kann, angebracht wird, herausgestosen. Eine solche Einrichtung der Pumpe wird ein Saugwerk genennet.

§. 425.

Wann die Ausgußröhre n weggelassen, und der Stiefel bis q oder in sonst beliebiger Höhe verlängert wird, und Kolben und Ventil sind dabei stark genug, den Druck einer grössern Säule dieser flüssigen Materie auszuhalten, so ist leicht zu begreifen, daß

solche auf eine beliebige Höhe gehoben werden könne. Weil aber alsdann die flüssige Materie mehr durch den Druck, welche der Kolben und das Ventil von ihr leiden, in die Höhe geschafft wird, so wird dieses mit dem Namen eines **Druckwerks** belegt.

Anmerk. Eine andere Art von Druckwerken ist die Einrichtung, da das Wasser aus einem Fluß oder Behälter von unten in die Röhre eindringet, und durch den Kolben, dessen Stange an einen Rahm befestigt ist, hinauf gedruckt wird. Bei dieser letztern Art entstehet kein luftleerer Raum. Zeichnungen und Beschreibungen hiervon siehe in Belidors Arch. hydr. III. B. 3. Kap. u. das. Tab. I.

§. 426.

Wann der Kolben nicht wie fig. 81. mit einem Ventil versehen ist, sondern aus einem Stück h i fig. 92. bestehet, die Saugröhre aber die vorige Beschaffenheit hat, und nahe über dem Boden an der Seite des Stiefels eine Röhre n n n angebracht ist, an deren Mündung eine bewegliche Klappe l befestiget ist, so kann die flüßige Materie, wann sie durch das Aufziehen des Stiefels in dem luftleeren Raum zwischen dem Kolben und der Klappe der Saugröhre, gebracht worden, nicht, wie im vorigen Fall, beim Niedergehen des Kolbens durch den Kolben ausweichen, sondern sie wird zur Seite durch die Röhre n n fortgedruckt. Das Ventil l in dieser Steigröhre verschliest sich beim Aufziehen des Kolbens und wird wieder geöfnet, wann derselbe niedergehet. Die Einrichtung einer solchen Pumpe heist ein **vereinigtes Saug- und Druckwerk**, die kurze gekrümte Röhre n m wird **Gurgel**, und die Röhre n n die **Steigröhre** genennet.

§. 427.

Der ganze Grund, auf welchem die Saugwerke beruhen, liegt

Digitized by Google

liegt in dem Gleichgewicht, in welches sich flüssige Materien vermöge ihrer Schwere zu erhalten suchen. Indem die Luft unter dem Kolben verdünnt wird, wird das Gleichgewicht mit der äusern Luft gehoben, und diese druckt demnach so lange auf die flüssige Materie $\alpha\beta$, bis dieselbe die verdünnte Luft soweit wieder in dem verschlossenen Raum zusammengepreßt hat, daß das Gleichgewicht wieder hergestellt ist. Wann dieses aber geschehen soll, muß die flüssige Materie in der Röhre solange in die Höhe steigen, bis die Summe des Gewichts der in der Röhre über der Oberfläche $\alpha\beta$ stehenden Säule dieser flüssigen Masse und der noch darüber befindlichen Luftsäule mit dem Gewicht der äusern Luft im Gleichgewicht stehen. Hieraus folgt, daß da das Gewicht einer gleichgroßen Luftsäule von aussen bestimmt ist, eine Säule von der flüssigen Materie in der Röhre nur soweit in die Höhe steigen könne, bis ihr Gewicht dem Gewicht einer äussern Luftsäule gleich ist, deren Grundfläche der Grundfläche der Säule in der Röhre gleich ist. Da nun Versuche dargethan haben, daß das süse Wasser auf solche Weise von der äusern Luft nicht über 31 bis 32 rheinländische Fuse erhalten werden könne, wann die in der verschlossenen Röhre befindliche flüssige Materie nicht das Uebergewicht bekommen soll, so muß in der Ausübung bei Pumpen diese Höhe genau in Betrachtung gezogen werden.

§. 428.

Es folgt hieraus, daß je schwerer die flüssige Materie ist, welche durch eine Pumpe gehoben werden soll, desto geringer wird die Höhe sein, auf welcher sie in der Röhre erhalten werden kann. Quecksilber läßt sich daher nur auf 28 rheinl. Zolle in einer verschlos-

senen

Digitized by Google

senen Röhre erhalten. Machen wir eine Anwendung hiervon auf Salzwasser, so wird folgen, daß solches ebenfalls, weil es specifisch schwerer als süsses Wasser ist, in geringerer Höhe, als dieses erhalten werden könne. Diese Höhe verändert sich nach der jedesmaligen Löthigkeit der Soole, und die Verminderung derselben kann bei hochlöthigen Soolen beträchtlich werden. Wann der rheinl. Cub. Fus süses Wasser 68 ℔. wiegt, so wird der Cub. Fus Bittersoole, welche unter allen die schwerste ist, ohngefähr 88 ℔. wiegen. Sollte diese durch eine Pumpe gehoben werden, so würde sie in einer Röhre höher nicht als ohngefähr 24⅔ Fus erhalten werden können. Wöge der Cub. Fus Soole 78 ℔. so würde eine Höhe ihrer Säule von etwa 27 Fus schon der äusern Luft das Gleichgewicht halten, und also nicht höher gehoben werden können. Man siehet hieraus leicht, wie wichtig es oft auf einem Salzwerk ist, die bestimmte Höhe zu wissen, auf welche die Soole durch eine Pumpe gehoben werden könne, und es wird daher nicht undienlich sein, wenn ich nachfolgende Tabelle hierhersetze, wo die erste Columne die Löthigkeit der Soole, die zweite das Gewicht eines rheinl. Cub. Fuses derselben, und die dritte die Höhe anzeigt, auf welche dieselbe jedesmal gehoben werden kann. Ich habe hierbei den Cub. Fus süses Wasser zu 68 ℔. angenommen, ohngeachtet er nach §. 73. * etwas weniger wiegt, und die Höhe, auf welche er im luftleeren Raum steigt, habe ich auf 31 Fuse gesetzt, weil solche eigentlich nicht völlig 32 Fuse beträgt, und in der Ausübung ohnedem die Genauigkeit, auf welche das Wasser gehoben werden könnte, nicht angenommen werden kann noch darf.

Digitized by Google

Löthigkeit der Soole			Gewicht eines Cub. Fuses			Gröste Höhe, auf welche sie im luftleeren Raum steigt.
0	—	—	68 ℔.	—	—	31,00 Fuse
1	—	—	68,476	—	—	30,78
2	—	—	68,952	—	—	30,57
3	—	—	69,428	—	—	30,36
4	—	—	69,836	—	—	30,18
5	—	—	70,380	—	—	29,95
6	—	—	70,856	—	—	29,75
7	—	—	71,332	—	—	29,55
8	—	—	71,808	—	—	29,35
9	—	—	72,284	—	—	29,16
10	—	—	72,828	—	—	28,95
11	—	—	73,304	—	—	28,75
12	—	—	73,848	—	—	28,54
13	—	—	74,324	—	—	28,36
14	—	—	74.868	—	—	28,16
15	—	—	75,344	—	—	27,97
16	—	—	75,888	—	—	27,77
17	—	—	76,364	—	—	27,60
18	—	—	76,840	—	—	27,43
19	—	—	77,384	—	—	27,24
20	—	—	77,868	—	—	27,07
21	—	—	78,404	—	—	26,88
22	—	—	78,880	—	—	26,72
23	—	—	79,424	—	—	26,54
24	—	—	79,900	—	—	26,38

Digitized by Google

§. 449.

Der Erfolg, daß süses Wasser im luftleeren Raum auf 31 bis 32 Rheinl. Fus in die Höhe steige, bleibt einerlei, der Durchmesser der Röhre mag groß oder klein sein. Aber die absolute Last selbst, welche der Kolben m erhalten soll, nimmt zu, je grösser der Durchmesser der Röhre wird, und daher folgt, daß Saugwerke, deren Stiefel weit sind, mehrere Kraft erfordern, wann sie in Bewegung gesetzt werden sollen, als solche, deren Stiefel einen kleinern Durchmesser haben; der Durchmesser der Saugröhre kommt hierbei, solange noch keine wirkliche Bewegung erfolgt in keine Betrachtung, und man verstehet daher auch, wenn man die Pumpen nach Zollen schätzt, allezeit nur den Durchmesser des Stiefels. Sobald aber der Kolben in die Höhe gezogen wird, so haben die verschiedene Durchmesser der Saugröhre und des Stiefels eine Beziehung auf einander, denn es ist begreiflich, daß wenn der erstere kleiner als der leztere ist, in eben der Zeit, da das aufsteigende Wasser den Raum fgpp fig. 91. einnimmt und von g bis π steigt, dasselbe einen weitern Weg in der Saugröhre zurücklegen und also weit schneller in derselben steigen müsse, um im eben der Zeit eine so grosse Wassermenge zu geben, die den grössern Raum ausfüllen könne. Je geringer also der Unterschied der Grösse beider Durchmesser ist, desto gleicher werden sich beide Geschwindigkeiten sein, mit welchen das Wasser in beiderlei Röhren aufsteigt, und dieses soll man in der Ausübung soviel möglich zu erhalten suchen. Es treten aber hierbei verschiedene Umstände ein, welche verbiethen, den Durch-

Durchmesser der Saugröhren weder zu groß noch zu klein zu nehmen. Unsere Maschinen können nicht so vollkommen ausgearbeitet werden, und dauern, als wir sie nach der Theorie verlangen; man ist bei der größten Vorsicht nicht im Stand zu verhüten, daß gar keine Luft in die Saugröhren eindringe, zumalen, wenn man wie meistens auf Salzwerken geschiehet, Holz dazu wählen muß. Werden alsdann dieselbe zu weit gemacht, so erhalten sie mehrere Fläche, die dem Zudringen der Luft einen weitern Weg bahnen; das Verhältnis der Kraft des Anhängens, welche ohnstreitig zu Erhaltung des Wassers in Röhren auch das ihrige beiträgt, gegen die Wassermasse nimmt ab, und das Wasser fällt daher gern in solchen weiten Saugröhren wieder zurück. Wird der Durchmesser zu eng gemacht, und der Kolben wird sehr schnell in die Höhe gezogen, so kann es geschehen, daß in der Zeit dieses Aufziehens nicht so geschwind eine solche Menge Wassers durch die enge Saugröhre durchkommen kann, als erforderlich wäre, den Raum im Stiefel auszufüllen, um welchen der Kolben gehoben wird, das Wasser kann ihm alsdann nicht geschwind genug nachfolgen, und es muß also zwischen beiden ein leerer Raum bleiben, und da in dem Augenblick, da der Kolben seinen höchsten Stand erreicht hat und wieder umkehret, der leere Raum noch nicht mit Wasser angefüllt sein würde, so kann die Pumpe auf jeden Kolbenzug nicht so viel Wasser geben, als sie ausgiesen sollte.

§. 430.

Es ist ebenso ein umgekehrter Fall möglich, daß das Wasser geschwinder steigen könne, als der Kolben und daher leicht zu übersehen,

sehen, daß ein gewisses Verhältnis zwischen der Geschwindigkeit des Kolbens, der Geschwindigkeit des steigenden Gewässers und denen Durchmessern des Stiefels und der Saugröhre statt finden müsse, um den größten Vorteil der Pumpe zu erhalten. Belidor sagt, in seiner Archit. hydr. III. B. III. Kap. §. 910. daß das wahre Verhältnis alsdann getroffen sei, wann das Produkt aus dem Quadrat des Durchmessers vom Stiefel in die Geschwindigkeit des Kolbens dem Produkt aus der schwächsten Geschwindigkeit des steigenden Gewässers in das Quadrat des Durchmessers der Saugröhre gleich ist. Er zeigt a. a. O. weiter, wie hiernach die Durchmesser besonders zu finden seien. Man lese hierüber weiter nach in Herrn Karstens Lehrb. d. ges. Math. V. B. XVIII. und XIX. Abschn. woselbst Belidors Lehre in mehrere Richtigkeit gesetzt ist. Ich bemerke hierbei, daß eine genaue Berechnung dieser Verhältnisse auf Salzwerken eine vergebene Arbeit sein würde. Bei Windmühlen und Tritträdern verändert sich die Geschwindigkeit des Kolbens ohnedem alle Augenblicke, und kann also diese gar nicht als bestimmt angenommen werden. Hat man Wasserräder, so kann zwar die Kraft an und für sich bestimmter werden, allein es fallen wieder andere Umstände vor, wo die Geschwindigkeiten der Kolben abermals unbestimmt werden. Denn es ist fürs erste bekannt, daß die Kunstwerke auf einem Salzwerk also eingerichtet werden, daß man die Soole bald an diesen bald an jenen Ort fördert, und daß, wann z. E. ein Kunstrad Kräfte genug hätte, 15 Pumpen zu treiben, es solche bald alle, bald nur 12, bald 10 2c. treiben muß, nämlich so, wie man ihrer bedarf. Wer wird aber hier in Abrede sein, daß wann das Rad

wenigere

Digitized by Google

wenigere Pumpen anhängen hat, die Geschwindigkeiten der Kolben sich alsdann anders verhalten, und wann dieses ist, so ändern sich auch die übrigen Verhältnisse; fürs andere bekommen auch die Kolben andere Abwechselungen der Geschwindigkeiten, nachdem die Pumpen höher- oder minderlöthige Soolen in dir Höhe schaffen sollen. Nimmt man alle diese Umstände zusammen, so siehet man, daß man auf einem Salzwerk keine genaue Abmessungen der Theile eines Saugwerks geben könne, oder wann auch solche auf einen Fall bestimmt werden, man nicht sagen könne, daß solche für die Maschine für immer die besten seien.

§. 431.

Es muß daher hier das Verhältnis der Durchmesser beider Röhren mehr nach einiger Erfahrung eingerichtet werden, wobei ich nur dieses bemerken will, daß bei Windmühlen, deren Ruthen nicht so gar lange sind, und die also einen grossen Grad der Geschwindigkeit erlangen können, die Saugröhren weiter als bei andern Maschinen gemacht werden müssen, wenn man nicht bei stärken Winden dem Fall ausgesetzt sein will, daß die Pumpen, weil das Wasser dem Kolben durch enge Röhren nicht geschwind genug nachfolgen kann, halb Schaum bringen.

Anmerk. Ich habe zwar in meiner vorigen Abhandlung vom Salzwesen §. 106. einer Erfindung gedacht, welche der verstorbene Geh Rath Waiz von Eschen bei einer Windmühle angebracht hat, um denen Windmühlenpumpen auch beim schnellesten Gang der Windmühle hinlänglich und volles Wasser zu verschaffen; es bestehet nämlich solche in einem kupfernen Windkessel A B fig. 106 107. welcher an einer Pumpenröhre also angebracht wird, daß er Wasser schöpfen, und

solches wieder zu seiner Zeit von sich in die Röhre ergiessen kann, wodurch die Pumpe in einerlei Zeit eine grösere Wassermenge erhalten soll rc. Daß die Erfindung eines Windkessels bei Pumpen an und für sich nichts neues seie, wissen diejenige, welchen die mit Windkesseln versehene Feuerspritzen bekannt sind, wovon schon Belidor im III. B. IV. Cap. seiner Archit. Hydr. §. 1087. eine Beschreibung geliefert hat. Wer sich aber von dergleichen Art Sprützen einen deutlichen Begriff machen kann, der wird finden, daß, wenn Hr. von Kaiz eine Anwendung davon hat machen wollen, die Einrichtung, wie ich sie gesehen und a. a. O. beschrieben habe, eine ganz andere Wirkung, als ein Windkessel bei Feuersprüzen, hat geben müssen. Die wenige Zeit, welche ich damals bei meinen überhäuften juristischen Arbeiten übrig hatte, als ich meine vorige kleine Abhandlung schriebe, erlaubte mir nicht, über dergleichen Materie mich lange aufzuhalten, und so muste auch diese Frage unentschieden bleiben: ob und was dann diese Waizische Anwendung eines Windkessels für Wirkung gethan habe, oder habe thun können? über welche ich mich aber noch izo etwas näher erklären will. Aus der Erfahrung kann ich nichts davon sagen, weil ich kurz darauf das Salzwerk, auf welchem dieser Versuch gemacht worden, verliee; nur so viel erinnere ich mich noch, von dem dasigen Kunstmeister einmal Klage gehört zu haben, daß es noch nicht die verlangte Wirkung thun wollte rc. Theoretisch und nach Gründen die Sache zu beurtheilen, so müssen wir uns zwei Fälle gedenken, und dasjenige, was in dem Fall erwartet werden kann, besonders in Erwägung ziehen. Der erste ist fig. 107. vorstellig gemacht, da der Windkessel AB vermittelst der kleinen Röhre ab mit dem Stiefel eine Gemeinschaft hat. Hier ist leicht zu übersehen, daß der Kolben c bei jedem Aufziehen einen Theil Luft aus der Saugröhre d und einem Theil aus dem Windkessel AB herausziehen würde, daß aber bei jedem Niedergang desselben die aus dem Windkessel gezogene Lufft durch das Kolbenventil wieder in denselben eindringen und folglich ungemein lange Zeit darauf hingehen würde, ehe das Wasser einmal bis in den Stiefel tritt. Wann das Wasser bis an die Mündung der Röhre ab gelangt ist, wird es in den Windkessel einlaufen, und in demselben, wann es im Stiefel höher steiget, die Luft etwas zusammenpressen. Daraus würde aber kein Vortheil erwachsen. Denn sollte das Wasser stets auf der Höhe xy bleiben, so folgt, daß beständig bei schnellen Kolbenzügen, wo das Wasser im Windkessel einen Beitrag zu Ausfüllung des Raums im Stiefel thun soll, so viel Wasser mehr durch die Saugröhre steigen müste, als zu Ausfüllung des ausgeleerten Raums bis xy erforderlich

Digitized by Google

lich ist. Wann aber das Wasser so viele Geschwindigkeit erlangen kann, so ist gar nicht einzusehen, warum solches erst in ein Nebengefäs, und aus diesem zurück in den Kolben tretten soll; kann das Wasser nicht so viele Geschwindigkeit erlangen, daß es stets in einer gewissen Höhe im Windkessel stehen bleibe, um dem Wasser im Stiefel zu Hülfe kommen zu können, so ist der Windkessel nicht nur umsonst, sondern er gibt auch noch eine Hinderniß ab, und macht die Pumpe mangelhaft. Der Grund war also nicht getroffen, den ich in meiner vorrigen Abhandl. a. a. O. zu Gunsten dieser Maschine angegeben hatte.

Der andere Fall läßt sich aus der 106. fig. erkennen; da nämlich dieser Windkessel vermittelst der kleinern aus ihm gehenden Röhre a b in die Saugröhre c d gesteckt wird, um ihn mit derselben eine Communication zu verschaffen. Nun gedenke man sich ein Saugwerk, so wird der Kolben e, wann er in die Höhe gezogen wird, anfänglich die Luft so wohl aus der Saugröhre c d, als aus dem Windkessel A B herausziehen, und nach dem Maas, wie solches geschiehet, wird das Wasser von unten in die Saugröhre bis auf eine gewisse Höhe tretten. Wann nun nach wiederholten Kolbenzügen die Verdünnung der Luft in der Saugröhre und Windkessel so stark gemacht worden, daß das Wasser bis an die kleine offene Röhre des Windkessels a b getretten ist, so wird solches durch dieselbe in den Windkessel dringen und in demselben einen wagrechten Stand mit dem Wasser in der Saugröhre so lange beobachten, bis das Wasser die Höhe f g im Windkessel erreicht hat, denn alsdann kann bei ferneren Kolbenzügen keine weitere Verdünnung der Luft im Windkessel mehr statt finden, weil sie durchs Wasser zurückgehalten wird. Das Wasser wird also nun nach fernern Kolbenzügen zwar steigen, aber in dem Stiefel, weil daselbst alle Luft herausgezogen wird, etwas höher, als in dem Windkessel, und es wird auch anfänglich, bis es seinen höchsten Stand im Stiefel und Windkessel erreicht hat, langsamer im Stiefel in die Höhe tretten, weil es zugleich den Windkessel füllen muß. Stellt man sich nun den Fall vor, daß das Wasser seinen höchsten Stand in h i und k l erreicht habe, und der Kolben gehe nun so schnell auf und nieder, daß sich die Wassermenge, welche zu Ausfüllung des Stiefels erfordert wird, nicht in der Zeit alle durch die Saugröhre durchzwängen kann, so müßte und sollte nunmehro nach der Voraussetzung und Erwartung, um das zu der Zeit im Stiefel noch fehlende Wasser zu setzen, das im Windkessel befindliche Wasser durch die Röhre a b heraus in die

Saug-

Digitized by Google

Saugröhre tretten und den Stiefel füllen helfen. Die aus dem Windkessel geloffene Wassermenge aber wird während dem Niedersteigen des Kolbens, da die Klappe o zu ist, wieder durch den Druck der äusern Luft ersezt. Dieses leztere wird zwar erfolgen, das erstere aber nicht, oder doch nicht so, wie es der Erwartung gemäs war.

Denn es seie **h i** die gröste Höhe auf welche das Wasser im Windkessel vermöge der noch darinnen befindlichen Luft steigen kann, so wird folgen, daß, wann auch der Kolben bis $\mu\nu$ gehoben wird, sich dadurch die Höhe des Wassers im Windkessel nicht ändern, sondern bleiben werde, weil die über **h i** noch befindliche Luft sie es hindert, oder weil der Druck der äuseren Luft unter gleichen Umständen einmal nicht stärker wirkt, als das anderemal. Die Ursache aber, warum das Wasser bis **h i** gestiegen ist, liegt in nichts anders, als in dem Druck der Luft, welche von aussen auf das Wasser wirkt, und das Uebergewicht über die im Windkessel befindliche Luft gehabt hat, folglich halten die Luft zwischen **A h i** samt dem Wassercörper **h i f g** und auf der andern Seite die äusere Luft einander das Gleichgewicht; wird dieses auf einer Seite gehoben, so erfolgt eine Bewegung des im Windkessel stehenden Wassers, und so kann man auch umgekehrt schliessen: wan sich dieses Wasser irgend wohin bewegt, so muß das obbeschriebene Gleichgewicht gehoben sein. Wann dahero der Kolben **e** im Stiefel in die Höhe gezogen wird, und die Wassersäule **h i f g** sinkt und lauft zur Oefnung **b** heraus, so kann nicht das Ausziehen des Stiefels die Ursache davon sein, sondern der geschwächte Druck der äusseren Luft, welche einen Theil ihrer Kraft, die das Wasser im Windkessel zu erhalten erfordert wurde, angewendet hat, das Wasser dem Kolben nach zu drucken; da hierdurch das Gleichgewicht gehoben wurde, so konnte es nicht anders sein, als die im Windkessel verschlossene Luft und Wasser musten, so viel sie das Uebergewicht bekamen, entgegen drucken, d.i. die Wassersäule **h i f g** muste sinken. Dieser Gegendruck effectuiret aber, weil er, wie erwiesen worden, gegen die äusere Luft und nicht gegen den Kolben gerichtet ist, daß das Wasser in der Saugröhre nicht so geschwind aufsteigen kann, als es würde gethan haben, wenn **b** ganz verschlossen, oder mit andern Worten, wenn gar kein Windkessel wäre angebracht worden. Was demnach der Windkessel auf der einen Seite Vortheil bringet, das erwächst auf der andern Seite Schade; was nämlich mehr Wasser aus dem Windkessel in dem Raum **m** kommt, das kommt desto weniger

durch

durch die Saugröhre n in eben diesen Raum, weil es an seiner Geschwindigkeit verlieret. So gehet es mit den meisten dergleichen Maschinenwerkgen, da man oft glaubt, einen Vortheil zu erhaschen, und wird des Schadens, den man dadurch auf einen andern Fleck leidet nicht gewahr. Dergleichen Windkessel können also auf keine Weise den erwünschten Erfolg haben, und man siehet hieraus, wie nothwendig es ist, auf gründliche Theorie zu bauen, und nicht blos empirisch zu Werk zu gehen. Es wäre der Sache viel sicherer abgeholfen gewesen, wann der Durchmesser der Saugröhre um etwas erweitert worden wäre, wozu man denn, wenn man den Holz nicht getrauet hätte, kupferne oder eiserne Rohren hätte nehmen können.

§. 432.

Sowohl Stiefel als Saugröhren läßt man auf Salzwerken, weil das Salzwasser die Metalle angreift, und bei Saugwerken solche keine grosse Gewalt auszustehen haben, gerne von Holz verfertigen. Tannenholz wie auch Fichten sind die besten dazu, weil andere gebräuchliche Holzarten gern reisen; besonders ist Erlenholz gar nicht tauglich dazu, weil dieses in freier Luft gleich Risse bekommt. Man lässet sie zum nötigen Gebrauch ausbohren, ohne die Rinde vorher abzumachen, denn diese dienet mit zur Erhaltung. Am besten sind sie zu diesem Gebrauch, wenn sie so ganz frisch, wie sie gefällt sind gebohrt, und alsdann entweder gleich gebraucht, oder im Wasser zum künftigen Gebrauch aufbehalten werden.

§. 433.

Die Kolben können in diesem Fall auch von Holz gemacht werden, wozu Hainbuchen am dienlichsten ist, wiewohl ich sie auch von ordinären gesunden Buchenholz gut gefunden habe. Sie werden von p bis o und i fig. 91. rund abgedrehet, und in der Mitte

Digitized by Google

eine runde Oefnung gelassen, durch welche das Wasser ausweichen könne, wann der Kolben im Stiefel herunter gehet. Diese Oefnung muß soweit gemacht werden, als es ohne Nachteil der Stärke der Hulse geschehen kann, damit das Wasser frei durch kann, ohne daß der Kolben beim Niedergehen einige Kraft anzuwenden nöthig habe, um durch das Wasser hindurch zu kommen. Allerwenigstens darf der Durchmesser dieser Oefnung nicht kleiner sein, als der Durchmesser der Saugröhre ist. An dieser Hulse ist ein Biegel h befestiget, welcher ebenfalls mit der Hulse ein Stück ausmachen kann. Dieser Biegel dienet dazu, daß die Kolbenstange m fest daran gemacht, und dadurch das Auf- und Niederziehen des Kolbens bewerkstelliget werden könne,

§. 434.

Die Klappen oder Ventile k, l, können, wie hernach gezeigt werden wird, auf mancherlei Art verfertiget werden. Ich habe bei den Saugwerken, deren man sich auf Salzwerken bedient, diejenige ganz gut gefunden, welche aus einem runden starken Stück Pfundleder bestehen, das etwa einen guten halben Zoll über die Oefnung geht. Dieses wird in der Mitte durch ein breites Stückgen Blei beschwert, und dann an einem Ende nur mit ein paar kleinen Nägeln fest gemacht. Diese thun gar lang gute Dienste, und ihre Reparatur, wenn sie gleich öfters geschehen muß, kostet gar wenig.

§. 435.

Bei einem Druckwerk, oder wie man es auch sonst nennt, Appreßionspumpe, hat es in vielen Stücken eine andere Beschaffenheit,

Digitized by Google

schaffenheit, als bei einem Saugwerk. Bei demselben wird das in den Stiefel getretene Wasser durch die Gewalt des Kolbens h i fig. 92. in eine andere mit dem Stiefel verbundene Röhre n n getrieben und in die Höhe geführt. Der Kolben muß daher anders gestaltet sein, wie bei einem Saugwerk, damit er seine Gewalt gegen die flüssige Materie ausüben könne, ohne solche durch zu lassen.

§. 436.

Die Hydrostatik belehrt uns, daß die Gewalt, welche der Kolben anwenden müsse, um dem in der Steigröhre bis q r stehenden Wasser das Gleichgewicht zu halten, gleich seie dem Gewicht einer Wassersäule, deren Grundfläche gleich ist der gedruckten Fläche = o p und deren Höhe = s t ist. Je höher demnach die Steigröhre ist, ihr Durchmesser sei groß oder klein, desto mehr Druck hat die Fläche des Kolbens auszustehen. *) Soll aber der Kolben nun die in der Steigröhre befindliche Wassermenge in einer gewissen Zeit fortbewegen, oder mich faßlicher auszudrucken: soll der Kolben bei dieser Höhe der gefüllten Steigröhre in einer bestimmten Zeit durch den Raum des Kolbenzugs getrieben werden, so ist begreiflich, daß hierzu mehrere Gewalt erfodert werde, und daß es auch nun nicht mehr gleichgültig sei, wie weit die Steigröhre seie.

§. 437.

Wann eine wirkliche Bewegung des Kolbens erfolgen, und das Wasser in einer bestimmten Zeit durch die Steigröhre fortgedruckt

Yy 2

*) Es fehlen daher diejenige gar sehr, welche bei Berechnung der Kraft und Last in diesem Fall blos das eigenthümliche Gewicht des in der Steigröhre befindlichen Wasserkörpers für die Last, welche überwältigt werden soll, annehmen.

Digitized by Google

druckt werden soll, so ist leicht zu übersehen, daß mehr Kraft erfordert werde, wenn die Steigröhre eng, als wenn sie weit ist, weil im ersten Fall die Geschwindigkeit des Wassers in der Steigröhre grösser sein muß, als im andern Fall. Belidor giebt hiervon im III. B. III. Kap. der Archit. hydr. §. 902. einen sehr sinnlichen Beweis. Wann daher nicht Kraft genug vorhanden ist, eine Wassermenge in bestimmter Zeit auf eine gegebene Höhe durch ein Druckwerk in einer engen Steigröhre zu leiten, so muß entweder die Steigröhre weiter oder der Stiefel enger genommen werden.

1. Anmerk. Man hat besonders darauf zu sehen, daß der Durchmesser der Klappe p l fig. 92. nicht enger als der Durchmesser der Kolbenfläche o p sei, damit das Wasser, welches ohnedem durch das Ventil in seinem ganz freien Lauf gehindert wird, keinen starken Zwang leide.

2. Anmerk. Bei Druckwerken, welche das Wasser auf eine beträchtliche Höhe führen sollen, nimmt man daher lieber engere Stiefel, welche zwar weniger thun, aber auch kürzere Zeit brauchen, und keine so grosse Gewalt am Stiefel und Kunstwerk ausüben.

3. Anmerk. Wann auf Salzwerken Druckwerke angelegt werden sollen, so gilt in Ansehung ihrer Berechnung hier eben das, was bei den Saugwerken §. 430. 431. erinnert worden.

§. 438.

Da Druckwerke öfters eine so erstaunende Gewalt ausüben müssen, so können die Stiefel nicht wohl von einer andern Materie als von gegossenem Eisen oder Metall gemacht werden. Letztere sind, weil sie eine bessere Politur annehmen, vorzuziehen. Man läßt an dieselbe zugleich das Stück $p \sigma \pi n$, an welches die Gurgel befestiget

Digitized by Google

befestiget wird, angiesen. Wann die Höhe, auf welche das Wasser oder die Soole gehoben werden soll, nicht allzu groß ist, daß hölzerne Röhren den Druck aushalten können, so kann man an diese hölzerne Röhren anstosen. **Belidor** hat im III. B. III. Kap. seiner Archit. hydr. dem 952 §. zwei Tabellen beigefügt, welche die Stärke der Dicke bei bleiernen und kupfernen Röhren auf gewisse Höhen angiebt. Da dieses Buch nicht in Jedermanns Händen ist, so wird es erlaubt sein, aus demselben die zweite Tabelle, welche die kupferne Röhren betrift, weil man sich der bleiernen niemals auf Salzwerken bedienet, hierher zu setzen. **Belidor** bemerkt nur noch in erwähntem §. daß in dieser Tabelle eine Linie = $\frac{1}{12}$ Pariser Zoll nicht in 12 sondern in 6 Theile getheilt, und also ein Punkt = $\frac{1}{6}$ Linie angenommen worden; sodann sagt er weiter: weil bei Berechnung dieser Tabelle angenommen worden, als hielt der Widerstand der Röhren derjenigen Wirkung des Gewässers, welche sie aus einander zu reisen sucht, beinahe das Gleichgewicht, so müsse man bei ihrem wirklichen Gebrauch die Stärke der Röhren und die Dicke der Stiefel um die Hälfte von dem, was die Zahl in der Tabelle anzeigt, vermehren; diese Zugabe oder Verstärkung wäre um so nöthiger, weil die Stiefel niemals blos von Kupfer allein, sondern von einem gewissen Metall (Potain genannt) gemacht werden, welches keinen solchen Widerstand thut als Kupfer allein.

Digitized by Google

Kupfer	Die Diameter der Röhren in Zollen.									
Die Höhen der kupfernen Röhren in Schuhen.	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	Die Stärke oder Dicke der Röhren in Linien und Punkten									
10	; 1/3	; 2/3	; 1	; 1	; 2	; 2	; 2	; 3	; 3	; 3
20	; 1	; 1	; 2	; 3	; 3	; 4	; 5	; 5	1 ;	1 ; 1
30	; 1	; 2	; 3	; 4	; 5	1 ;	1 ; 1	1 ; 2	1 ; 3	1 ; 4
40	; 1	; 3	; 4	; 5	1 ; 1	1 ; 2	1 ; 3	1 ; 5	2 ;	2 ; 1
50	; 2	; 3	; 5	1 ; 1	1 ; 2	; 4	2 ;	2 ; 1	2 ; 3	1 ; 5
60	; 2	; 4	1 ;	1 ; 2	1 ; 4	2 ;	2 ; 2	2 ; 4	3 ;	3 ; 2
70	; 2	; 5	1 ; 1	1 ; 3	2 ;	2 ; 2	2 ; 4	3 ; 1	3 ; 3	3 ; 5
80	; 3	; 5	1 ; 2	1 ; 5	2 ; 1	2 ; [illegible]	3 ; 1	3 ; 3	4 ;	4 ; 3
90	; 3	1 ;	1 ; 3	2 ;	2 ; 3	3 ;	3 ; 3	4 ;	4 ; 3	5 ;
100	; 3	1 ;	1 ; 4	2 ; 1	2 ; 5	3 ; 2	3 ; 5	4 ; 3	5 ;	5 ; 3
110	; 4	1 ; 1	1 ; 5	2 ; 3	3 ;	3 ; 4	4 ; 2	4 ; 5	5 ; 3	6 ; 1
120	; 4	1 ; 2	2 ;	2 ; 4	3 ; 2	4 ;	4 ; 4	5 ; 2	6 ;	6 ; 4
130	; 4	1 ; 3	2 ; 1	2 ; 5	3 ; 4	4 ; 2	5 ;	5 ; 5	6 ; 3	7 ; 1
140	; 5	1 ; 3	2 ; 2	3 ; 1	4 ;	4 ; 4	5 ; 3	6 ; 1	7 ;	7 ; 5
150	; 5	1 ; 4	2 ; 3	3 ; 2	4 ; 1	5 ;	5 ; 5	6 ; 4	7 ; 3	8 ; 2
160	; 5	1 ; 5	2 ; 4	3 ; 3	4 ; 3	5 ; 2	6 ; 1	7 ; 1	8 ;	8 ; 5
170	1 ;	1 ; 5	2 ; 5	3 ; 5	4 ; 4	5 ; 4	6 ; 4	7 ; 3	8 ; 3	9 ; 3
180	1 ;	2 ;	3 ;	4 ;	5 ;	6 ;	7 ;	8 ;	9 ;	10 ;
190	1 ;	2 ; 1	3 ; 1	4 ; 1	5 ; 2	6 ; 2	7 ; 2	8 ; 3	9 ; 3	10 ; 3
200	1 ; 1	2 ; 1	3 ; 2	4 ; 3	5 ; 3	6 ; 4	7 ; 5	8 ; 5	10 ;	11 ; 1
210	1 ; 1	2 ; 2	3 ; 3	4 ; 4	5 ; 5	7 ;	8 ; 1	9 ; 2	10 ; 3	11 ; 4
220	1 ; 1	2 ; 3	3 ; 4	4 ; 5	6 ; 1	7 ; 2	8 ; 3	9 ; 5	11 ; [illegible]	12 ; 1
230	1 ; 2	2 ; 3	3 ; 5	5 ; 1	6 ; 2	7 ; 4	9 ;	10 ; 1	11 ; 3	12 ; 5
240	1 ; 2	2 ; 4	4 ;	5 ; 2	6 ; 4	8 ;	9 ; 2	10 ; 4	12 ;	13 ; 2
250	1 ; 2	2 ; 5	4 ; 1	5 ; 3	7 ;	8 ; 2	9 ; 4	11 ; 1	12 ; 3	13 ; 5
260	1 ; 3	2 ; 5	4 ; 2	5 ; 4	7 ; 1	8 ; 4	10 ; 1	11 ; 3	13 ;	14 ; 2
270	1 ; 3	3 ;	4 ; 3	6 ;	7 ; 3	9 ;	10 ; 3	12 ;	13 ; 3	14 ; 5
280	1 ; 3	3 ; 1	4 ; 4	6 ; 1	7 ; 5	9 ; 2	10 ; 5	12 ; 3	14 ;	15 ; 2
290	1 ; 4	3 ; 1	4 ; 5	6 ; 3	8 ;	9 ; 4	11 ; 2	12 ; 5	14 ; 3	16 ;
300	1 ; 4	3 ; 2	5 ;	[illegible]	8 ; 2	10 ;	11 ; 4	13 ; 2	15 ;	16 ; 3
310	1 ; 4	3 ; 3	5 ; 1	6 ; 5	8 ; 4	10 ; 2	12 ;	13 ; 5	15 ; 3	17 ;
320	1 ; 5	3 ; 3	5 ; 2	7 ; 1	8 ; 5	10 ; 4	12 ; 3	14 ; 1	16 ;	17 ; 3
330	1 ; 5	3 ; 4	5 ; 3	7 ; 2	9 ; 1	11 ;	12 ; 5	14 ; 4	16 ; 3	18 ; 1
340	1 ; 5	3 ; 5	5 ; 4	7 ; 3	9 ; 3	11 ; 2	13 ; 1	15 ; 1	17 ;	18 ; 4
350	2 ;	3 ; 5	5 ; 5	7 ; 5	9 ; 4	11 ; 4	13 ; 4	15 ; 3	17 ; 5	19 ; 2
360	2 ;	4 ;	6 ;	8 ;	10 ;	12 ;	14 ;	16 ;	18 ;	19 ; 5
370	2 ;	4 ; 1	6 ; 1	8 ; 1	10 ; 2	12 ; 2	14 ; 2	16 ; 3	18 ; 3	20 ; 2
380	2 ; 1	4 ; 1	6 ; 2	8 ; 3	10 ; 3	12 ; 4	14 ; 5	16 ; 5	19 ;	21 ;
390	2 ; 1	4 ; 2	6 ; 3	8 ; 4	10 ; 5	13 ;	15 ; 1	17 ; 2	19 ; 3	11 ; 3
400	2 ; 1	4 ; 3	6 ; 4	8 ; 5	11 ; 1	13 ; 2	15 ; 3	17 ; 5	20 ;	12 ;

Ueber eiserne Röhren hat Belidor keine Tabellen gemacht, sondern er führt nur im IV. B. IV. Kap. §. 1370. an, daß, wann das gegossene Eisen gut wäre man denen Röhren von 4 Zollen im Durchmesser 4 Linien zur Dicke, denen von 6 Zollen im Durchmesser 5 Linien, und so auch denen übrigen von 8, 10, 12 ꝛc. Zollen, deren Dicke von Eisen in eben dem Maas um eine Linie verstärkt werden müsse, so wie ihr Durchmesser um zwei Zolle zunimmt, da aber Belidor hier nur von blosen Wasserleitungen redet, wo der Druck selten so starck ist, daß er bei eisernen Röhren in Betrachtung gezogen zu werden verdienet, und derselbe auch daher hier gar nichts von der Höhe der Wassersäule gedenket, so müste in dem Fall, wann Eisen statt Metall zu den Stiefeln genommen werden sollte, deren Dicke besonders berechnet werden. S. unten §. 446. Anmerkung.

Anmerk. Da hochlötige Soolen in Ansehung ihres Gewichts vom Gewicht des süsen Wassers merklich verschieden sind, so ist da obige Ausrechnungen sich nur auf süses Wasser beziehen, die eigenthümliche Schwere der Soolen in der Berechnung mit in Anschlag zu bringen.

§. 439.

Die Kolben müssen, wie schon §. 435. erwähnt worden, bei diesem Druckwerk anders beschaffen sein, als bei einem Saugwerk. Es ist, wie leicht zu erachten, ein Hauptstück, einen Kolben anzugeben, der ohne Mängel sei. Er muß hier ohne Ventil und im übrigen so beschaffen sein, daß er sich vollkommen an die inwendige Seiten des Stiefels anschliese, damit weder Luft noch Wasser durchkomme; dabei muß er

aber so beschaffen sein, daß die Friktion nicht zu stark werde. **Belidor** im III. B. III. Kap. seiner Archit. hydr. giebt deren verschiedene Arten an, desgleichen **Leupold** im Theat. Mach. hydr. P. 1. cap. 10. §. 186. sqq. wohin ich den kunstbegierigen Leser beliebter Kürze halber verweisen muß. Weil aber nicht Jeder meiner Leser diese Schriften besitzen mögte, so will ich aus denselben eine Beschreibung einiger Kolben, welche ich für die besten halte, hierher setzen. Derjenige Kolben, welcher fig. 93. gezeichnet ist, ist aus dem **Belidor** a. a. O. genommen. Die getüpfte Wände qsrt deuten den Stiefel an, in welchem der Kolben auf und niedergeht. Der Kolben selbst besteht aus zweien kupfernen oder messingenen Scheiben oder cylinderförmigen Stücken abcd und efgh, aus einer Schraube no, und aus einem Ring z, welches alles zusammen auf einmal gegossen wird; der Durchmesser des Stücks abcd = cd muß um $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ Zoll kleiner sein, als der Durchmesser des Stiefels qrst, und der Durchmesser des Stücks gefh ist = $\frac{1}{2}$ cd. Die Dicke des obern Cylinders ist groß genug, wann sie $\frac{1}{4}$ ab ist; die Länge cg, von der Grundfläche cd an gerechnet kann zweimal so groß sein, als ef. Man nimmt alsdann lederne Scheiben, deren Durchmesser etwas weniges kleiner ist, als der Durchmesser des Stiefels. Diese werden im Mittel mit einem runden Loch versehen, dessen Durchmesser = gh, und alsdann steckt man sie an den Cylinder efgh. Diese schlägt man mit einem Hammer noch fester längst des Cylinders zusammen, damit sie recht fest auf einander zu liegen kommen, und legt sodann

noch

Digitized by Google

noch etliche lederne Scheiben dazu, die vermittelst einer kupfernen oder messingenen Scheibe ik an die andere angetrieben werden. Diese Scheibe muß halb so stark als ac und im Mittel mit einem Loch versehen sein, welches auf lm passet. Alsdann presset man alles vermittelst der Schraubenmutter vx vollkommen und so stark zusammen, als es nur möglich ist. Wann dieses geschehen, wird der Kolben in eine Drehbank gespannet, und die lederne Scheiben soweit abgedrehet, bis sie einerlei Durchmesser mit den Cylindern ab und ik, zwischen welchen sie zusammengepreßt sind, bekommen. Der Kolben bekommt auf diese Weise die vollkommene Gestalt einer Walze, die sich, weil ihr Durchmesser ab etwas kleiner als der Durchmesser des Stiefels ist, ohne die geringste Schwierigkeit bis auf den Boden des Stiefels hinunterstosen läßt. Man setzt alsdann denselben unter Wasser, wovon das Leder aufquillet, und die lederne Scheiben sich alle fest an die Wände des Stiefels anlegen, so daß sie gleichsam einen neuen Cylinder y bilden, dessen Durchmesser dem Durchmesser des Stiefels gleich ist. Auf solche Weise verhindern sie, daß weder Luft noch Wasser durchgehen, ja es geschiehet sogar, daß wie die Fläche des Kolbens y durch das Reiben abgenutzt wird, das Leder durch seine weitere Ausdehnung die Grösse des abgenutzten Theils wieder ersetzt.

Anmerk. Was ich bei diesen Kolben auszusetzen habe, ist: daß sie kostbar und zu schwer sind. Wann, wie es meistentheils bei ordinairen und steten Wasserkünsten sich befindet, beständig zwei oder mehrere Kolben wechselsweise auf- und niederstelsen, so kommt zwar die Schwere derselben in keine Betrachtung, weil die Kraft, welche zu Erhebung des einen Kolbens angewendet werden muß, durch die Schwere des

gegenseitigen Kolbens, welcher niedersinkt, wieder genommen wird. Allein bei Künsten auf Salzwerken, wo nach Verhältniß der erforderlichen Quantität Soole gar oft abgewechselt werden muß, und dadurch das Gleichgewicht der Kolben unterbrochen werden kann, verhält es sich ganz anders, und man hat dahero Ursache, die Stiefel so leicht, als es ohne Nachtheil der Sache geschehen kann, zu verfertigen. Ich habe dahero in dergleichen Fällen zwar die Gestalt und Aehnlichkeit der Kolben, wie sie Belidor hier beschreibt, beibehalten, jedoch mit folgender Abänderung: die oberste Scheibe habe ich nur einen halben rheinländischen Zoll und die unterste ein Viertel rheinl. Zoll dick von geschmiedetem Eisen machen lassen; durch die Mitte der obersten Scheibe habe ich einen 2 Zoll dicken Stab Eisen welcher oben einen starken Ring, unten aber eine Schraube hatte, durchstecken, und solchen oben, wo der Ring ist, an die Scheibe, durch Anschweißen befestigen lassen. Zwischen beide eiserne Scheiben habe ich dann nachhero die lederne Scheiben einpassen lassen, und im übrigen nach Belidors Vorschrift verfahren. Diese Kolben sind dauerhaft genug, kosten ungleich weniger, und sind lange nicht so schwer. Ich merke noch dieses dabei an, daß man diese Kolben ohne Bedenken einige Zolle kürzer machen könne als ihn Belidor angibt, jedoch nach Maasgab des Durchmessers des Stiefels.

§. 440.

Leupold in seinem Theat. Mach. hydr. T. 1. c. 10. §. 188. beschreibt eine andere Art Kolben für Druckwerke, welche ebenfalls erwünschte Dienste thut, und dabei besonders wann die inwendige Fläche des Stiefels tuvw. fig. 94. noch nicht völlig glatt geschliffen ist, weniger Friktion verursacht, als der im vorigen §. beschriebene abcd fig. 94. ist ein rundes cylindrisches Holz, welches oben und unten wie eine halbe Kugel ausgedrehet ist; an der Seite dieser ausgehöhlten Fläche ist es mit Löchern e durchbohret. Bei fg wird dieser Cylinder so dick gelassen, daß es mit der Dicke eines Leders den Stiefel willig ausfüllt; in der Mitte hikl aber wird es soviel dünner ausgedrehet, daß das Leder und eine darum gewundene

dene Schnur genugsamen Platz habe. Um diesen ganzen Cylinder wird nun von starkem Pfund- oder Sohlleder ein Stück genau angepaßt, daß etwa ½ Zoll länger ist, oder soviel über den Cylinder oben und unten hervorraget, damit es fein accurat über einander gehe, wird solches an beiden Enden schräg abgeschnitten, endlich wird es in der Mitte mit einer festen Schnur m n umbunden und befestiget. Statt der Schnur kann man auch die Befestigung mit sogenannten Pumpennägeln veranstalten, wiewohl erstere Art dauerhafter ist. Durch die Mitte des hölzernen Cylinders wird ein starker eiserner Bolzen o p q gesteckt, der in o mit einem Auffatz und bei q mit einer Schraube und Mutter, in s aber mit einem Ring, an welchen die Kolbenstange gehänget wird, versehen ist.

§. 441.

Es ist bei Saug- und Druckwerken sehr viel daran gelegen, daß die Oefnungen, durch welche das Gewässer aufsteigen und dessen Zurückfall gehindert werden soll, mit solchen Klappen versehen werden, wodurch diese Absicht erreicht werde, ohne daß das einströhmende Wasser Gewalt oder viele Pressung im Durchgang leide, und die Klappe gehörig die Oefnung wieder verschliese. Man ist daher zu Erreichung dieses Edzwecks auf mancherlei Erfindungen gefallen, so daß die Ventile heutiges Tages unter virerlei Namen bekannt sind, nämlich die **Muschelventile, Kegelventile, Kugelventile** und **Klappenventile**. Diese Benennungen geben schon zu erkennen, daß ihre Gestalt die Ursacht dieser verschiedenen Na-

men sind. Zeichnungen und der Gebrauch davon sind bey **Belidor** an mehr a. O. zu finden, und ich bemerke nur hierbei kürzlich, daß die erste drei Gattungen soviele Mängel gegen die Klappenventile haben, daß man die letztere vorzuziehen hat. Man bedienet sich daher auch bei Druckwerken auf Salinen der Klappenventile. Diese bestehen aus einem nach der Gestalt eines Kreises geschnittenen Stück Leder ab fig. 95. welches an einem Schweif cd hänget, der die Stelle eines Gewindes vertrit und zwischen denen Lappen der beiden Röhren fest geschraubt ist. Diese lederne Scheibe wird zwischen zwei runden metallenen Platten ef, gh, vermittelst der Schraube ik eingeschlossen. Die oberste Platte ef, welche dem Durchmesser der ledernen Scheibe gleich sein kann, muß etwas grösser sein, als die Oefnung, welche die Klappe verschliesen soll, die unterste gh aber muß etwas kleiner sein, damit sie in die Oefnung passe. Obgleich diese Art Ventile ihre gute Wirkung thut, so hat sie doch auch den Fehler, daß sie öftern Reparaturen unterworfen ist, denn der Schweif bei c verliehrt bald seine Steife, welche nöthig ist, sie zu zwingen, daß sie beständig in einerlei Lage niederfalle.

§. 442.

Wer indessen auch diesem Gebrechen abgeholfen wissen will, der bediene sich desjenigen Ventils, welches **Belidor** erfunden und im III B. V. Kap. seiner Arch. hydr. §. 1134. sqq. beschrieben hat. Um nur einigermaßen einen Begrif davon zu geben, so stelle fig. 96. ein solches Ventil vor, wie es von obenher anzusehen.

Es

Digitized by Google

Es bestehet aus einer kreisrunden metallenen Scheibe, die auf der Welle e f um ihren Lagerzapfen c und d beweglich ist. Das Mittel dieser Welle gehet nicht durch den Mittelpunkt der Scheibe, sondern ist um den zwölften Theil des Durchmessers a b von demselben entfernt, damit der eine Abschnitt grösser als der andere werde. Hierdurch wird zuwegegebracht, daß, wenn das Wasser aufwärts gedruckt wird, solches stärker gegen die grössere Fläche als gegen die kleinere Wirkt, also das grössere Theil aufstößet, und die ganze Klappe in einer vertikal en Lage solange erhält, als der Druck währet, da dann das Wasser ohne einigen Widerstand zu beiden Seiten des Ventils durchgehet. Sobald der Nachdruck aufhöret, fällt die Klappe vermöge ihres eigenen Gewichts wieder in die vorige Lage und schließt die Oefnung zu. Genauere Beschreibungen und Zeichnungen sehe man nach bei Belidor a. a. O. Nur dieses ist noch zu bemerken, daß diese Ventile vorzüglich in vertikalen Röhren die erwünschteste Wirkung thun, durch welche das Wasser grad aufwärts getrieben wird.

§. 343.

Wann die Soole durch Röhren weiter fortgeleitet werden soll, so lassen sich in Absicht der Röhren verschiedene Fragen aufwerfen, deren Beantwortung ich nicht ganz übergehen kann. Es fragt sich nämlich

1) Von welcher Materie die Leitungsröhren zu verfertigen seien.

Digitized by Google

2) Wie dick sie von Materie sein müssen, und ob es
3) Einerlei seie, wie groß der Durchmesser der Röhre im Lichten seie, sodann
4) Was bei ihrer Legung zu beobachten seie?

§. 444.

Die Materien, aus welchen man überhaupt Röhren verfertigen zu lassen pflegt, sind Blei, Kupfer, Eisen, Holz und gebrannte Erde. Beide erste Gattungen sind für Salzwerke zu kostbar; Eisen ist ebenfalls zu theuer, und daher, besonders da es auch von der Soole angegriffen wird, nur in solchen Fällen zu gebrauchen, wo hölzerne Röhren zu schwach sind, den Druck auszuhalten; irdene Röhren, wann sie auch noch so gut gebrannt werden, sind, weil sie leicht von der Soole aufgelößt werden, zur Fortleitung des Salzwassers gar nicht zu gebrauchen, und es bleibt uns daher keine schicklichere Materie dazu übrig, als Holz. Aber auch hier ist ein Unterschied zu machen. Sind die Röhren der freien Luft ausgesetzt, so sind eichene oder tannene die besten, wiewohl letztere noch vorzuziehen sind; Buchen und Erlen springen und reisen sehr leicht in freier Luft, wie ich aus eigener Erfahrung sagen kann, dahingegen sind sie von ungemeiner Dauer und denen tannenen vorzuziehen, wann sie unter die Erde zu liegen kommen.

§. 445.

Die Wassersäule, welche in einer Röhre nnn fig. 92. stehet, druckt nicht nur auf die Bodenfläche nσ, wann solche verschlossen ist,

ist, sondern sie übt auch ihre Gewalt gegen jedes Theilgen der innern Seitenfläche der Röhre aus. Wenn man nun das, was vom Seitendruck §. 251. gesagt worden ist, in Erwägung ziehet, so ergiebt sich, daß der Druck der in der Röhre befindlichen flüssigen Materie gegen die innere Wände der Röhre desto stärker wird, je höher die Oberfläche der flüssigen Masse in derselben über der Bodenfläche no stehet, und hieraus ist leicht abzunehmen, daß wenn das Holz, welche die flüssige Masse einschliest, nicht stark genug ist, den Druck auszuhalten, die Röhre bersten müsse. Daher kann eine Röhre, welche z. E. bei einer Holzdicke von 3″ haltbar genug wäre den Druck der flüssigen Materie auszuhalten, wann solche 40′ hoch in derselben steigen müßte, bei eben dieser Dicke des Holzes unbrauchbar werden, wann diese Höhe 50 F. betragen sollte. Im Allgemeinen folgt demnach hieraus der Schluß, daß wann der Durchmesser der Röhre im Lichten einerlei bleibt, die Dicke des Holzes an derselben destomehr zunehmen müsse, je höher die Salzwassersäule in derselben stehet, oder je grösser die Höhe ist, auf welche die Soole geleitet werden soll, und daß hingegen, wann bei verschiedenen Röhren diese Höhen einerlei bleiben, die Durchmesser derselben im Lichten aber verschieden sind, die Holzdicke derjenigen Röhre ebenfalls desto grösser sein müsse, deren Durchmesser im Lichten grösser ist. Eben diese Regeln finden ihre Anwendung, wenn die Materie der Röhren aus Eisen oder sonstigem Metall bestehet.

§. 446.

Da diesemnach der Druck der Soole gegen die inwendigen Seiten der Röhren bei jedem einzelnen Theilgen immer desto stär-

ker

ker wird, je näher solches an der Grundfläche liegt, so ist leicht zu übersehen, daß man nicht nöthig habe bei einer solchen Röhrenleitung gleich dickes Holz zu den Röhren zu gebrauchen. Dieses wissen auch schon geübte Brunnenmeister, welche daher die stärksten Röhren unten hinlegen, wo sich der stärkste Druck äussert. Oft aber ist die Höhe, auf welche die flüssige Materie gebracht werden soll, so beträchtlich, daß man wenig oder gar kein Holz finden kann, welches die erfoderliche Holzdicke behalten würde, wenn man den Durchmesser im Lichten so groß ausbohren wollte, als es die Umstände erfodern, und in diesem Fall muß man seine Zuflucht entweder zu eisernen Röhren nehmen, oder eine doppelte Röhrenlage von Holz machen.

Anmerk. Ich bestimme also den Fall, da man sich der hölzernen Röhren nicht mehr bedienen kann, obwohl nur allgemein, doch etwas genauer als es Hr **Silberschlag** in seiner **Hydrotechnik** §. 569. gethan hat, welcher schlechtweg behauptet, daß hölzerne Röhren nur auf 80 Fuße hoch genuzt werden könnten. Wer übrigens nähere Anweisung zur Berechnung der Dicke der Seitenwände auf jeden einzelen Fall für hölzerne und eiserne Röhren verlangt, der wird hiervon in meines Bruders **C. C. Langsdorf Beitrag zur Aufnahme der Salzwerkskunde zwote Probe III.** Stück weitern Unterricht finden, wobei ich nur dieses erinnern will, daß die jedesmalige eigenthümliche Schwere der fortzuleitenden Soole mit in Betracht zu ziehen ist.

§. 447.

Es erhellet aus den beiden vorigen §. §. zugleich, daß es diesemnach nicht einerlei sei, wie groß der Durchmesser der Röhre im Lichten genommen werde. Aber ausserdem, daß dieser nach der

Dicke

Dicke des Holzes und nach der Höhe, auf welche die Soole geleitet werden soll, eingeschränkt ist, erhält er seine Bestimmungen noch von andern Umständen, die ich nur kurz berühren will. Wann Holz und Höhe oft keinen Anstand machen, die Weite einer Röhre nach Belieben anzunehmen, so können uns die Bewegungskräfte Grenzen setzen, diese müssen also vorher in Anschlag gebracht werden, denn es kostet mehrere Kraft, eine Wassersäule fortzudrucken, deren Durchmesser groß als eine solche, deren Durchmesser kleiner ist. Befinden wir uns in dem Fall, daß die Soole aus einem Behälter in den andern durch seinen natürlichen Fall geleitet oder Brunnensoole in ein Behälter oder auf Gradirgebäude geführt werden soll, so nimmt man, wann es die Umständen verstatten, lieber weite als enge Röhren dazu, weil eine flüssige Masse sich in einer weiten Röhre weniger reibt, oder weil das Verhältnis der Fläche, welche gerieben wird, zu der flüssigen Masse in einer weitern Röhre kleiner ist, als in einer engern, daher dieselbe schneller durchläuft, und nicht nur das Behälter schneller füllet, sondern auch wegen seines schnellern Laufs dem in der Soole befindlichen Griesstein und sonstiger Unreinigkeit weniger Zeit lässet, sich zu setzen und die Röhre zu verstopfen.

§. 448.

Wann hölzerne Röhren gelegt werden sollen, so werden sie vorher auf einander zugerichtet, das heist, es muß dasjenige Ende der einen Röhre fig. 97. a. welches in die andere passen soll, kegelförmig zugespitzt und glatt abgeschliffen werden, das Theil aber der

Digitized by Google

andern Röhre, in welche es gesteckt wird, muß ein weiteres Mundloch b bekommen, in welches der zugespitzte Theil genau einpasset. Weil durch dieses grössere Mundloch die Röhre verschwächt wird, so muß sie an diesem Ort durch einen eisernen Ring c wieder verstärkt werden.

§. 449.

Beim Legen selbst muß sorgfältig darauf gesehen werden, daß die Röhren, soviel immer möglich, in einer graden Richtung fortgelegt werden. Denn viele Krümmungen setzen dem Wasser in seinem Lauf Hinderniß und verursachen einen langsamen Lauf, weshalb sich denn, wenn die Soole viele Unreinigkeiten bei sich führt, solche gar gerne in denen Krümmungen sich niedersetzen. Um desto gewisser eine grade Richtung für die Röhrenlage zu erhalten, läßt man vorher einen kleinen Graben nach einer graden Linie machen, in welchen die Röhren nachher gelegt und an einander gestosen werden. Dieser Graben muß so tief ausgehoben werden, daß die Röhren zwei Schuhe tief unter der Erde liegen, alsdann ist auch geringhaltige Soole vor dem Frost sicher.

§. 450.

Wann die Röhren also in den Graben gelegt werden, darf derselbe nicht alsobald zugeworfen, sondern die Röhrenleitung muß nun erst probirt werden. Man verwahrt nämlich die Mündung der niedrigsten Röhre vermittelst eines Stöpsels, läßt alsdann Wasser in dieselben, und visitiret alle Röhren aufs genaueste, ob sie Wasser halten, da man ihnen dann im gegentheiligen Fall so lang durch Ausstopfung mit Werk nachheifen muß, bis sie die Probe halten,

worauf

Digitized by Google

worauf man dann den Graben zuwerfen lassen kann. Mannigmal hat eine Röhre durchgehende Wurmlöcher, welche man erst bei dieser Probe gewahr wird; eine solche muß man gleich wegschaffen und ihre Stelle durch eine andere ersetzen.

§. 451.

Wann die Röhrenleitung einige Länge hat, und man läßt beim ersten Anlaß das Wasser oder die Soole in vollem Maas hineinlaufen, so kann die Luft darinn nicht mit eben der Geschwindigkeit ausweichen, mit welcher das Wasser auf sie druckt. Sie wird daher, wenn der Röhrengang lang ist, endlich so sehr zusammengepreßt, daß auch die stärkste Röhre nicht mehr vermögend ist, ihren elastischen Druck auszuhalten, sondern sie muß bersten. Dieses zu verhüten, muß entweder das Wasser anfänglich ganz langsam eingelassen und öfters dazwischen eingehalten werden, um der Luft Zeit zu verschaffen, sich nach der vordersten Oefnung zu auszudehnen, oder man muß hin und wieder auf diese liegende Röhren andere Röhren vertikal aufsetzen, und solche oben offen lassen, damit die zusammengepreßte Luft mehrere Oefnungen erhalte, durch welche sie ihren Ausgang nehmen können. Wann die Röhren einmal gefüllt sind, so können die Oefnungen der vertikalen Röhren, welche man blinde Röhren nennt, entweder fest verstopft oder wohl gar wieder herausgenommen, und der Ort, wo sie eingesetzt waren, mit starken Propfen zugeschlagen werden.

Digitized by Google

Von der Friktion.

§. 452.

Vor dem Schluß dieses Kapitels muß ich noch mit wenigem meine Gedanken über die **Friktion** oder **Reibung** eröfnen, von deren richtigen Beurtheilung gar vieles beim Maschinenwesen abhanget. Man verstehet darunter den Widerstand, welchen die Fläche eines Körpers leidet, indem solcher über einen andern fortgeschoben wird. Die Gesetze, nach welchen dieses geschiehet, sind noch nicht in völlige Richtigkeit gebracht worden, ohnerachtet man sich über diesen Gegenstand sehr viel Mühe gegeben hat. **Leupold, Belidor, Amontons** u. andere haben Versuche angestellt, und gefunden, daß sich die andruckende Kraft zur Stärke des Reibens ohngefähr wie 3: 1. verhalte, oder daß etwa $\frac{1}{3}$ der Schwere des auf einem andern liegenden Körpers angewendet werden müsse, wann er auf demselben nach einer horizontalen Richtung aus seiner Ruhe gebracht werden soll. **Musschenbröck** hat mehrere Versuche hierüber angestellt, das Resultat derselben ist aber nach der Verschiedenheit der Materie der Körper und der Lage ihrer Theile so verschieden, daß man ohnmöglich etwas allgemeines daraus für die Stärke der Friktion festsetzen kann.

§. 453.

Man hat bemerkt, daß die Friktion stärker ist, wann die Oberflächen der Körper rauh sind, und daß sie abnehme, je glätter solche sind. Da nun bei allen Maschinen angenommen werden kann, daß

Digitized by Google

daß sie sich endlich an eiannder abschleifen und bis auf einen gewissen Grad einer Politur erhalten, so kann man wohl im Durchschnitt genommen bei Berechnung der Maschinen etwas Gewisses für die Stärke der Friktion in diesem Zustand annehmen, und da ergiebt sichs, daß man nicht viel fehlet, wenn man die Stärke der absoluten Friktion zur andruckenden Kraft, wie 1: 3 oder nach Hrn. **Parents** Versuchen wie 7: 20 annimmt.

§. 454.

Im Anfang, ehe sich die Theile der Maschine an einander abgeschliffen haben, verursacht ihre Rauhigkeit eine grössere Friktion, die desto stärker wird, je rauher und je grösser die Oberflächen sind. Wann sie aber einmal ihre gehörige Politur erlangt haben, so kommt die Grösse der Oberfläche nicht mehr in Betrachtung, und ich behaupte, daß die absolute Frikti'n alsdann gleich stark ist, die Körper mögen sich in mehrern oder wenigern Punkten berühren, oder mich faßlicher durch ein Exempel auszudrucken: wann ein Parallelepipedum und eine Kugel von einerlei Materie und gleicher Schwere vermittelst eines Fadens auf einer ebenen horizontalen Fläche parallel mit dieser fortgezogen werden, vorausgesetzt, daß diese Körper sowohl als die Flächen, auf welchen sie fortgeschoben werden, vollkommen glatt sind, so wird, obgleich das Parallelepipedum in mehrern Punkten als die Kugel berührt wird, dennoch einerlei Kraft erfodert, beide fortzuschieben. Denn weil die Körper glatt sind, so ist nichts vorhanden, das sie hindert fortgeschoben zu werden, als ihre Schwere; nun verändert sich aber diese nicht durch die man-

 cherlei

cherlei Gestalt, folglich muß auch die druckende Kraft oder der Widerstand beim Fortschieben einerlei bleiben, der Körper mag gestaltet sein, wie er will, das ist seine Fläche, auf welcher er fortbewegt wird, mag groß oder klein sein.

§. 455.

Wir wollen uns einen andern Fall gedenken: es seie unter gleichen Umständen, wie vorher die Ebene rau, und die beiden Körper glatt, oder, welches einerlei ist, die Ebene sey glatt und die Körper rau, so behaupte ich, daß zwar alsdann die Friktion stärker sei als im vorigen Fall, und daß sich also das Verhältnis der druckenden Kraft zur Reibung ändere, daß aber übrigens dennoch das Verhältnis der druckenden Kraft des Parallelepipedums zu seiner Reibung einerlei bleibe mit dem Verhältnis der druckenden Kraft der Kugel, obgleich jenes in mehrerern Punkten von der rauhen Oberfläche berührt wird. Man kann sich eine rauhe Oberfläche aus lauter ungleichen und unendlich kleinen Hügeln und Thälern zusammengesetzt gedenken; während dem nun der Körper auf solchen fortgezogen wird, muß er alle Augenblicke an denen vielen Ungleichheiheiten anstosen; er wird dadurch in seinem Fortschieben gehemmt, und muß stets eine neue Kraft angewendet werden, ihn von neuem in Bewegung zu bringen, und ihn über die Hügelgen zu heben. Es kann daher nicht anders sein, als daß die Kraft, welche dazu angewendet werden muß, ihn über eine solche Fläche zu schieben, grösser sein muß als eine solche, welche dergleichen Hindernisse nicht

zu

zu überwältigen hat, daher dann nothwendig folgt, daß die Reibung auf einer rauhen Fläche stärker ist, als auf einer glatten. Nun haben wir oben dargethan, daß bei einem glatten Körper blos die Schwere desselben und nicht dessen grössere oder kleinere Oberfläche einen bestimmenden Grund für die Grösse des Reibens abgebe, und es nicht abzusehen, warum sich dieses Gesetz ändern solle, wann gleich nur ein Theil entwede r die Ebene oder der Körper vollkommen glatt ist. Es muß also auch in diesem Fall einerlei sein, ob das glatte Parallelepipedum oder die glatte Kugel auf der rauhen Oberfläche fortgeschoben werde, und zu beiden muß gleich grosse Kraft erfodert werden, wenn gleich jenes in mehrere Punkten von der rauhen Oberfläche berührt wird; das Parallelepipedum muß zwar an eine grössere Menge kleiner Hügelgen oder Spitzen anstosen und hat in diesem Betracht mehrere Hindernisse zu überwinden als die Kugel, es sind aber auch die Stöse nicht so heftig, weil der Körper auf mehreren zugleich mit seiner Schwere liegt, dahingegen bei der Kugel jedes Hügelgen fast auf den Mittelpunkt seiner ganzen Schwere stößt.

§. 456.

Um mich von der Richtigkeit dieser Sätze zu überzeugen, habe ich nachfolgende Versuche angestellet; ich lies mir zwei vollkommen glatte Körper von Elfenbein verfertigen, wovon der eine die Gestalt einer völlig runden Kugel, der andere die Gestalt eines Parallelepipedums hatte. In die Mitte eines jeden hatte ich ein ganz dünnes Häckgen von Messing einmachen lassen, um einen dünnen seide=

seidenen Faden daran befestigen zu können. Jeder dieser Körper wog nach Cöllnischem Gewicht genau 25 $\frac{5}{8}$ Loth. Ich lies mir hierauf ein Statif wie zu einem Meßtischgen machen, an dessen oberem Theile eine kleine leicht bewegliche Rolle, etwa 1 Zoll im Durchmesser, befestiget war, und die ich an dem Statif hoch und niedrig schrauben konnte. Hierauf nahm ich einen aufs höchste reinen ebenen polirten Spiegel, legte solchen wagrecht auf einen Tisch, und setzte die elfenbeinerne Körper auf den Spiegel; das Statif stellte ich mit dem Röllgen also vor den Tisch, daß der seidene Faden, welcher in die Häckgen der Körper eingehängt worden, und bis über die Rolle herunter hieng, parallel mit der wagrechten Ebene des Spiegels gieng. An das Ende des Fadens hängte ich eine kleine Wagschale, deren Gewicht = 1 $\frac{1}{8}$ Loth betrug, und diese beschwerte ich nach und nach mit so vielen Gewichten, bis der Körper auf dem Spiegel anfieng fortzurutschen, dieses erfolgte bei dem Parallelepipedum, als ich die Wagschale mit 4 Lothen beschwert hatte. Das ganze Gewicht, welches diesemnach erfordert wurde, die Friktion zu überwinden, betrug 5 $\frac{1}{8}$, welches den 5ten Theil der andruckenden Kraft oder des Gewichts des Körpers ausmacht. Auf völlig gleiche Weise stellte ich den Versuch mit der Kugel an, und mußte zu wiederhohlten malen eben das Gewicht, wie beim Parallelepipedum auflegen.

Den zweiten Versuch machte ich mit beiden Körpern auf gleiche Art wie vorhin, auf einem glatt gehobelten Bret von tannen Holz, wo dann bei einem wie bei dem andern die Friktion 6 $\frac{1}{8}$ Loth betrug.

Der

Der dritte Versuch geschahe ebenfalls mit beiden Körpern, auf einem zwar ganz ebenen aber ungehobelten tannenen Bret, und bei beiden wurde zu Ueberwindung der Friktion ein Gewicht von $6\frac{7}{8}$ Loth erfordert.

Den vierten Versuch stellte ich auf gleiche Weise auf einer völlig ebenen aber unpolirten Platte von geschmiedetem Eisen an, und beide Körper, einer wie der andere erforderten bei wiederholten Versuchen $11\frac{1}{8}$ Loth, ehe sie anfiengen von ihrer Stelle fortgezogen zu werden. Ebendiese eiserne Platte liese ich endlich subtil feilmässig hauen, um zu erfahren, wie sich beide Körper auf dieser ganz rauhen Fläche beim Fortschieben verhalten würden. Bei einem jeden Körper änderte sich zwar das Gewicht, welches zu ihrem Fortrücken erfordert wurde, fast von Stelle zu Stelle, nachdem nämlich die rauhen Theile beschaffen waren, ich fand aber doch nach oft wiederholten Versuchen, daß beide Körper fast an jeder Stelle einerlei Gewicht auch hier erfoderten. Das geringste Gewicht, wobei einer wie der andere erst anfieng zu weichen, war $14\frac{5}{8}$ Loth und das höchste $17\frac{1}{8}$ Loth.

§. 457.

Es ist demnach aus allem diesem klar, daß in denen beiden angeführten Fällen die Grösse der absoluten Friktion gleich sei dem Produkt aus einem gewissen Theil der Schwere des Körpers, welcher fortgeschoben werden soll, in die Rauhigkeit der Fläche, welche er berührt, oder mit welcher er berührt, keineswegs aber in die Grösse dieser Flächen. Es sind also in diesen Fällen alle diejenige irrig,

welche bei Maschinen schlechthin und allgemein anrathen, man müsse, um die Friktion zu vermindern, die Flächen kleiner zu machen trachten.

§. 458.

Es ist aber noch ein dritter Fall übrig, da nämlich sowohl der Körper, welcher fortgedruckt werden soll, als auch derjenige, auf welchem er fortgeschoben wird, rauhe Oberflächen haben. Wann die jedesmalige Reibung gleich ist einem Produkt aus einem Theil der Schwere des fortzuschiebenden Körpers in die Rauhigkeiten, so folgt, daß hier, weil eine doppelte Rauhigkeit vorhanden ist, die Reibung auch doppelt soviel betragen muß, als im zweiten Fall, vorausgesetzt, daß die Rauhigkeiten einerlei Verhältnis haben. Wäre es demnach möglich die Rauhigkeiten in Zahlen anzugeben, so würde es leicht sein, in jedem Fall das Verhältnis der druckenden Kraft zur Friktion genau anzugeben. Da aber dessen Ohnmöglichkeit, wenigstens für die Ausübung, Jedermann in die Augen fällt, so wird es auch ohnmöglich bleiben, die Verhältnisse derer Friktionen in ein ganz helles Licht zu setzen.

§. 459.

Wann die Rauhigkeiten derer Flächen zweier Körper, die horizontal auf einander fortrutschen sollen, so groß werden, daß die Theilgen der einen Fläche in die Theilgen der andern eingreifen, so hört endlich das Fortschieben auf, und es muß ein Zerreisen und Brechen der Theile erfolgen, welches aber nach ganz andern Grundsätzen zu betrachten ist. Denn in diesem letztern Fall, wo der fortzuschie-

zuschiebende Körper nicht mehr durch ein Heben über den andern fortrutschen kann, sondern wo es Beugungen und Brüche geben muß, ist es klar, daß, da es auf einer grössern Oberfläche mehr Spitzen zu zerbrechen gibt, als auf einer kleinen, auch mehrere Kraft in jenem Fall erfodert werde, und daß demnach in diesem einzigen Fall die Stärke der Friktion nach dem Verhältnis der Flächen zunehme.

§. 460.

Da wir gezeigt haben, daß die Stärke der Friktion in denen beiden ersten Fällen überhaupt, und im dritten Fall nur solange, als noch kein Brechen und Abstosen der Theile erfodert wird, durch ein Produkt aus einem gewissen Theil der Schwere des fortzuschiebenden Körpers in die Rauhigkeiten der Flächen, welche berührt werden, bestimmt werden muß, so folgen daraus diese beide Sätze:

1) Je schwerer unter sonst gleichen Umständen der fortzuschiebende Körper ist, desto grösser ist die Friktion.

2) Je rauher unter sonst einerlei Umständen die Oberflächen sind, desto stärker ist die Reibung.

§. 461.

Will man demnach bei Maschinen die Friktion vermindern, so hat man nicht auf die Verminderung ihrer Flächen an denen Orten, wo sie sich reiben, sondern vielmehr darauf zu sehen, daß sie vors erste nicht ohne Noth schwer gemacht werden, wie gar oft unter dem Vorwand einer stärkern Dauer geschiehet; vors andere,

 daß

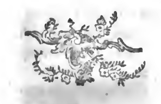
Digitized by Google

daß die Rauhigkeiten der Flächen vermindert werden. Letzteres geschiehet theils durch eine schickliche Wahl derer Materien, welche sich auf einander bewegen, theils durch Ausfüllung derer in den Oberflächen befindlichen Vertiefungen. Die Erfahrung hat bewiesen, und Muſſchenbröck hat es durch vielfältige Versuche dargethan, daß sich einerlei Materien stärker auf einander reiben, als verschiedene; vermuthlich rührt dieser Umstand daher, weil die Struktur der Theilgen bei Körpern von einerlei Art einerlei Beschaffenheit haben, und die hervorragende Theilgen daher tiefer in einander eindringen können, als wenn die Lage derselben verschieden ist. Man vermeide daher soviel als möglich, daß einerlei Materie bei Maschinen sich auf einander bewegen, weil die Rauhigkeit dadurch zunimmt. Wann die Rauhigkeiten vorher abgeschliffen und die Körper polirt werden, so wird die Friktion um ein Groses vermindert. Man kann aber dieses nicht immer bewerkstelligen, und auch bei der stärksten Politur behalten die Körper dannoch, wiewohl unmerkliche doch sichtbarliche Rauhigkeiten, wenn man sie durch Vergrösserungsgläser betrachtet. In diesem Fall kommt man ihnen durch eine Schmiere zu Hülfe, welche die Vertiefungen ausfüllet. Aber auch hier ist es nicht einerlei, was man für eine Materie dazu wähle; Holz auf Holz und Messing auf Messing bekommen eine grössere Stärke der Reibung, wann sie mit Oehl geschmieret werden. Bei diesen muß man daher Seife gebrauchen; bei denen übrigen Metallen aber kann man sich der verschiedenen Arten Oehlen bedienen.

Digitized by Google

§. 462.

Bei denen Zapfen der Wellbäume kann man die Friktion auch leichter überwältigen, wenn man sie auf zwei kleinern beweglichen Walzen laufen läßt. Der Grund warum die Maschine alsdann leichter gehet, darf aber nicht, wie viele, die keinen soliden Begriff vom Maschinenwesen haben, irrig glauben, in der wirklichen Verminderung der absoluten Friktion gesucht werden, denn diese bleibt einerlei, die Fläche des Zapfens mag groß oder klein sein, sondern er liegt darinn, weil die reibende Fläche näher an die Bewegungsaxe gebracht wird, und dadurch das Moment der Friktion abnimmt.



Dritter

Digitized by Google

Dritter Abschnitt
von
der Zubereitung des Küchensalzes.

Erstes Capitel
von der Gradirung.

§. 463.

Das Wort Gradirung ist ein Kunstwort, das seinen Namen von dem lateinischen Wort gradus (Stufe) hat. Es bedeutet hier die ohne Zuthun eines künstlichen Feuers in freier Luft bewirkte stufenweise Erhöhung oder Verbesserung der Soole. Siehe hiervon §. 127. 128.

§. 464.

Da die Verbesserung der Soole durch die Wegschaffung heterogener oder Zusetzung homogener Theile §. 127. bewirkt wird, so müssen wir zuvorderst untersuchen, was jenes für Theile sind, und wie die Absonderung derselben befördert werden könne.

§. 465

Digitized by Google

§. 465.

Ohne mich hier in eine weitläuftige chymische Untersuchung einzulassen, bemerke ich nur, daß diejenige heterogene Theile, welche durch die Gradirung abgesondert werden können, wilde Wasser, sodann irdische oder erzische Theilgen sind. Andere beigemischte Theile (§. 23.) können erst in der Siedung von dem Salz getrennet werden.

§. 466.

Man hat sich bisher verschiedener Wege bedient, die Soole in freier Luft von besagten wilden Wasser- und andern festen Theilgen zu befreien, und die Erfahrung hat gelehrt, daß dieser Zweck theils durch die natürliche Wärme theils durch die natürliche Kälte erreicht werden kann. Jenes könnte man die Sommergradirung dieses die Wintergradirung nennen.

§. 467.

Durch die Sommergradirung wird die Soole nach und nach vermöge der successiven Ausdünstung der wilden Wassertheile und Absetzung der Präzipitirung der irdischen Theilgen, des Selenits, Griessteins 2c verbessert. Die Art und Weise aber, wie man hierinnen durch Kunst der Natur zu Hülfe kommt, kann verschieden sein.

§. 468.

Man hat bisher diese Absonderung der fremden Theile auf dreierlei Arten zu befördern gesucht. Die erste und natürlichste war, daß

Digitized by Google

daß man gewisse wasserdichte Behälter in die Erde machte, die Soole dahinein und solche der Luft und Sonnenhitze ausgesetzt liese, welche dann das Wasser nach und nach ausdämpfte, und da die Soole durch die stete Wärme in eine Art von Gährung geräth, so trennen sich auch die irdische Theilgen und setzen sich zu Boden, wodurch dann nachmals eine reine und schwere Soole erhalten wird. Wann diese noch länger der Sonnenwärme ausgesetzt bleibt, daß ihr endlich diejenige wäßrichten Theile, welche erforderlich sind, um das Salz aufgelößt zu erhalten, entgehen, so treten die subtilen Salztheilgen zusammen und schiesen in Christalle an. Diese Art von Gradirung nennt man **Sonnengradirung.** Sie ist mit den wenigsten Unkosten verknüpft, und das dadurch gewirkte Salz ist das stärkste und fernhafteste. Sie ist aber nicht in allen Gegenden praktikable. Man kann sich von selbst leicht vorstellen, daß wann nicht Jahre auf diese Ausdünstung gehen sollen, dergleichen Behälter ganz offen stehen müssen, zumal wenn man sie um eine grosse Quantität Salz auf einmal zu erhalten so groß machen muß, daß man sie nicht ohne grosse Beschwernis bei jedem Regenguß zudecken kann. Man muß demnach, um sich dieser Sonnengradirung zu bedienen, die Gegenden wohl unterscheiden, wo die Sonne heiser scheint, und wo es weniger regnet. In Teutschland würde meines Erachtens durch diese Gradirung wenig Nutzen geschafft, dahingegen Portugall, Spanien, Italien und die mittägige Länder mehr Vortheil davon haben. Wie dann das sogenannte Meer- oder Baisalz hauptsächlich in ebendiesen Ländern durch diese Sonnengradirung fabricirt wird. S. §. 5.

§. 469.

§. 469.

Indessen will ich doch nicht das Kind mit dem Bad ausschütten. Wir können uns auch hier zu Land dieser Sonnengradirung in gewissen Fällen mit gutem Vortheil bedienen. In der Bitterlauge, welche bei der Siederei am Ende übrig bleibt, steckt allemal noch etwas Salz, welches nicht rein, und mit grösseren Kosten als dieses Salz werth ist, durch ferneres Sieden erhalten werden könnte. Anstatt nun, daß man, wie ich auf manchen Salzwerken gesehen, dieselbe weggießt, so lasse man solche in dergleichen kleine Sonnenbehälter, und bedecke solche nur mit einem breternen Dach vor dem Regen, so wird man in denen heisen Sommertagen nach Verlauf von 4 bis 5 Wochen noch einiges Salz erhalten, welches die angewandte Kosten dieser Behälter richtig ersetzt.

§. 470.

In unserm Teutschland und den benachbarten Reichen müssen wir demnach auf eine geschwindere Gradirung bedacht sein, wenn wir mit Vortheil Salz machen und hinreichende siedbare Soole uns verschaffen wollen, um an der nöthigen Salzbedürfnis keinen Mangel zu leiden. Dieses geschieht nun in denen sogenannten Gradirhäusern auf zweierlei Art, entweder dadurch, daß man die Soole über die Dornwände abtröpflen oder sie über das Dach laufen läßt. Jenes nennt man die **Dorngradirung**, dieses die **Dachgradirung**.

§. 471.

Die Nothwendigkeit, Holz zu ersparen, und die natürliche Gesetze, welche flüssige Körper in ihrer Ausdünstung beobachten, haben die Menschen zuerst auf diese Gedanken gebracht. Denn da das in der Soole befindliche wilde Wasser den größten heterogenen Theil ausmacht, und solches durch nichts anders als vermittelst der Ausdünstung weggeschafft werden kann, so müste die Soole so behandelt werden, daß sich die Wassertheile leicht losreisen und geschwind verdünsten könnten. Die Vergrösserung der Oberfläche eines flüssigen Körpers ist das einzige Mittel, wodurch in gleichen Umständen die Ausdünstung befördert werden kann. Da sich nun ein jeder leicht überzeugen wird, daß eine flüssige Masse destomehr Oberfläche bekommt, je mehr sie zertheilt wird, so ist es begreiflich, warum man darauf gefallen ist, die Soole über eine Menge kleiner Cylinder (dergleichen im Anfang die Strohbüschel waren) oder über Reiserwerk herabfallen zu lassen. Da man endlich zu diesem Endzweck nichts bequemers gefunden hat, als die sogenannte Schwarzdorne, weil diese mit unendlich vielen Stacheln versehen sind, wodurch ein Tropfen beim jeden Abfallen fast immer aufs neue zertheilt, also seine Oberfläche immer grösser wird, ausserdem auch dieselbe sich nicht so hart zusammenlegen lassen, wodurch dann eine freiere Ausdünstung eines jeden Tropfens erhalten wird; so bleibt billig eine solche Gradirwand von Schwarzdornen das beste Mittel zur Beförderung einer geschwinden Ausdünstung.

§. 472

Digitized by Google

§. 472.

Weil ich im 2ten Kap. des 2ten Abschn. die Stellung und das Gebäude eines Gradirhauses völlig abgehandelt habe, so kann ich nun hier, ohne aufs neue eine Beschreibung von dessen Theilen zu geben, desto besser mit Beziehung auf dasselbe von der Behandlung des Gradirens selber reden. Wann die Soole in das obere zweite oder dritte Bassin auf dem Gradirbau gebracht worden, so wird dieselbe durch die an dieselbe angebrachte Krahne, welche man auch **Tropfhahnen** zu nennen pflegt (§. 230.) in die unter denenselben und auf der Dornwand liegenden Tropfrinnen gelassen, aus welchen das Wasser auf die Dornwand tröpfelt, in derselben sich ausbreitet, und endlich in dem untersten Soolkasten wieder aufgefangen wird S. fig. 9.

§. 473.

Hier muß eine gute Absicht das beste thun, damit keine Soole verlohren gehe, und kein einziges Stückgen der Dornwand unbenutzt bliebe. Diejenige Arbeiter, welchen die Gradirungsarbeit anvertrauet wird, heisen **Gradirer**; diese müssen wohl unterrichtet und angewiesen werden, sich nach Wind und Wetter in ihrer Arbeit zu richten, denn ein dem Unkundigen klein scheinendes Versehen kann eine Arbeit von vielen Tagen in ein paar Stunden wieder vereiteln. Werden die Tropfhahne bei starkem Wind, der den Giebel des Gradirbaues nicht senkrecht trift, geöfnet, daß die Soole auf denen beiden äusseren Seiten herunterfällt, so ist nichts natürlicher, als daß die

Digitized by Google

Soole auf derjenigen Seite, welche nicht von vorne vom Wind getroffen wird, aus dem Gradirbau herausgejagt wird. Stößt der Wind den Bau etwas schief an, so muß man auch sogar auf dieser Seite die Tröpfhahne von dem einen Ende oder Giebel der Dornwand an eine Strecke weit zuschliesen, damit die Soole daselbst nicht verlohren gehe. Die innere Seiten der beiden untersten Dornwände können aber stets betröpfelt und also die Hahne offen gehalten werden. Ist eine Windstille, so können und müssen alle Hahne offen sein.

§. 474.

Wer nicht die Erfahrung davon hat, der kann nicht glauben, wie nachlässig und unvernünftig die Gradirer öfters bei dieser Arbeit sind, zumal wann der Wind unbeständig ist, und sie es alsdann ein wenig Arbeit mehr kostet, daher ich die fleisige und unermüdete Aufsicht auf dieselbe für eines der wichtigsten Geschäfte für Salzwerksofficianten halte; wird hierinnen saumselig gehandelt, so ist es leicht um einen grossen Theil Ausbeute, die man hätte mehr erhalten können, geschehen. Eine Sorgfalt von nicht geringerer Wichtigkeit ist es, daß die Tröpfrinnen stets in einer wagrechten Lage erhalten werden. Wird dieses nicht in Acht genommen, so ist natürlich, daß da sich alle flüssige Materien jederzeit in eine wagrechte Ebene stellen, die in die Rinnen tröpfelnde Soole an dem Ort eher auslaufen wird, wo sie niedrig liegt, und folglich an dem Ort nicht auslaufen kann, wo sie höher liegt, daraus dann weiter folgt, daß die Dornwand an dem Ort, wo die Rinne kein Wasser auf sie tropfen läßt, unbenetzt bleibt. Was hieraus für ein Schade entstehe, kann ein

ein Jeder, der nur mittelmäßige Einsichten hat, leicht berechnen *) der Aufseher kann diese Nachläßigkeit leicht bemerken, ohne allezeit auf den Gradirbau hinaufzusteigen, wann er nur von aussen die Dornwände besonders oben gegen das Ende in der Höhe ansiehet, ob sie naß oder trocken sind. Doch ist es weislicher gethan, wann der Aufseher sich die Mühe nicht verdriesen läßt, die Tropfrinnen selbst zuweilen zu besichtigen. Oft liegen die Tropfrinnnen wagrecht, und die Soole lauft doch nicht zu allen Einschnitten derselben heraus, und bleibet daher ein Theil der Dornwand trocken. Gemeiniglich sind alsdann die Einschnitte in der Rinne verstopft, daher die Arbeiter auch hierzu angewiesen werden müssen, daß sie zu Zeiten die Tropfrinnen sowohl, als die Hahne ausputzen. Diese Verstopfung entstehet manchmal von dem Selenit, welcher sich zu stark angesetzt hat, manchmal aber von einer grünen oder schwarzen schleimigen Ma-

*) Wer sich von der Wichtigkeit dieser Sache überzeugen will, der stelle sich nur einmal ein Salzwerk vor, das sich im Längenmaas 4000 Fus Gradirgebäude habe, welches gewiß noch keines von den größten Gradirwerken ist. Auf 100 Fuß jeder Seite finden sich nur 2 Fuß, welche trocken stehen, das gewiß so leicht nicht in die Augen fallen wird, so würde solches auf beiden Seiten 4 Fuß auf hundert, und wenn ich dafür, daß nicht immer beide Seiten benutzet werden können, einen Fus abrechne, 3 F. überhaupt, also auf 1000. F. 30 und auf 4000. F. 120 Fus betragen, welche nicht benutzt werden. Rechnet man nun im Durchschnitt, daß der Fus der Art Gradirgebäude, wie ich sie angegeben, nicht unter 25 fl. gebaut werden kann, so erhält man ein angewandtes Kapital von 3000 fl. welches todt daliegt, und wovon jährlich Interessen zu 5. pro C. 150 fl. verlohren gehen; dieses ist aber nur das damnum emergens, wird das lucrum cessans noch in Anschlag gebracht, so kann sich es wohl nach Beschaffenheit der Lokalumstände auf 2 = bis 300 fl. alljährlich belaufen.

terie, welche die Soole bei sich führet, und in denen Soolkasten absetzt. Ersterer muß abgeschlagen werden, letzterer aber kann verhütet werden, wann sie, so oft sie sich erzeugt, von denen Gradirern aus denen Kasten geholt wird, welches mit Rechen oder andern dienlichen Werkzeugen geschehen kann.

§. 475.

Wann die angestellte Gradirer sich blos mit Stellung der Hahne und Richtung der Tropfrinnen abgeben sollten, so würden sie gute Tage haben, und ihren Lohn halb mit Müßiggehen verdienen. Um sie daher mehr zu beschäftigen, müssen sie angewiesen werden, ausser jener Arbeit ohnablässig die in denen Soolkasten befindliche Soole mit Hülfe der Leckschaufeln an die Dornwände auszusprützen. Der dadurch entspringende Vortheil ist überaus groß aber nur Kennern, welche Erfahrung haben, bekannt. Ich darf den wißbegierigen Leser nur auf den ersten bei der Gradirung angenommenen Lehrsatz, daß die Ausdünstung flüssiger Materien desto geschwinder von statten gehen, je öfter solche zertheilt werden, verweisen. Mit Recht ist daher diejenige Einrichtung zu tadeln, wo aus einem kameralischen Geitz zu wenige Gradirer angestellt werden. Wie diese Einrichtung und Bestellung mit Gradirern am besten geschehe, gehöret eigentlich in das Kapitel von der Verwaltung eines Salzwerks, wohin ich den Leser dermalen verweisen muß.

§. 476.

Da nicht zu leugnen ist, daß heise Sonnentage und zehrende Winde die Gradirung mehr begünstigen als trübe regnerische und nebe-

Digitized by Google

nebelichte Tage, so müssen in jenem Fall die Tröpfhahnen stärker geöfnet werden, als in letzterm Fall; ja ich halte es in dem Fall, wann sich anhaltende Regen einstellen und Bewegungskräfte rar sind, welche die Soole auf die Gradirhäuser bringen, räthlicher lieber die Hahne ganz zu schliesen, und sich nur mit dem Anspritzen mit Leckschaufeln zu behelfen.

§. 477.

Die Nachtgradirung ist nur mit Einschränkung räthlicher Arbeiter die Nacht hindurch anzustellen, würde mehr Schaden als Nutzen bringen. Fehlen diese, so mangelt die Aufsicht auf Wind und Wetter. Wann daher die Hahne bei nächtlicher Weile offen gelassen werden, und es entstehet ein widriger Wind, so lauft man Gefahr, in einer Nacht einen enormen Schaden zu leiden. Fänden aber auch diese Besorgnisse nicht statt, so wird doch die Nachtgradirung nicht immer anzurathen sein, weil die nächtliche Ausdünstung nicht so beträchtlich ist, und etwa nur bei warmen Nächten etwas fruchten mögte. Meine Regel, die ich deßwegen geben muß, wäre demnach diese: Man untersuche zuvorderst, ob ein Salzwerk einen Ueberfluß an Soole habe? Man erwäge ferner, ob es nie an Bewegungskräften fehle, die Soole zu wältigen? Hat man an diesen beiden Stücken keinen Mangel, so lasse ich es gelten, daß man es mit der Nachtgradirung wage, und dann glaube ich wird sie auch nicht ohne Nutzen sein, jedoch mögte ich nicht rathen, die höhere Soole der ungewissen Nachtwitterung auszusetzen. Wo aber

Digitized by Google

aber eine von jenen Bedürfnissen fehlet, da ist es weislicher gehandelt, wenn von der Nachtgradirung ganz abstrahirt wird.

§. 478.

Die Sonnenhitze befördert die Gradirung überaus, wenn man sie sich zu Nutz macht. Es ist §. 229. gezeigt worden, daß man, um sogar die Dächer derer Gradirhäuser zur Gradirung benutzen zu können, dieselbe von Schindeln machen. Will man sich derselben zu diesem Endzweck bedienen, so müssen unter die Tropfhahne des obersten Trogs Rinnen gelegt werden, welche bis unter die erste Oefnung des Schindeldachs reichen, woselbst sie auf eine quer über längst dem Schindeldach hin liegende andere Rinnen oder Kandel zu liegen kommen, in welche die Soole sich ergiest, und aus denen nachher das Salzwasser auf das Dach abtröpfelt, das dann unten am Dach in einer Rinne wieder aufgefangen und in das zweite Soolenbehälter geleitet wird. Din Einschnitte derer Tropfrinnen, aus welchen die Soole auf das Dach fällt, müssen aber näher beisammen stehen, als bei dem, wo die Soole auf die Dorne tröpfelt, weil hier die Tropfen nicht so stark als auf die Dornwand zertheilt und verbreitet wird. Diese Art Gradirung nennt man die **Dachgradirung.**

§. 479.

Diese Dachgradirung ist, wenn man sie zu rechter Zeit anwendet, von ungemeinem Nutzen, ja ich behaupte, daß sie zu seiner Zeit verhältnismäßig mehr Nutzen schafft, als die Dorngradirung

rung. Denn fürs erste werden die Schindeln, wann die Sonne in den heisen Monaten darauf scheinet, so heis, daß man nicht im Stand ist, eine Hand lange daran zu halten; fürs andere wird der Wassertropfen, weil er nicht senkrecht, wie bei der Dornwand, sondern auf einer schiefen Ebene herabfallen muß, länger in freier Luft erhalten. Dieß sind Gründe genug meinen Satz zu behaupten, den die Erfahrung überdies bestätiget. Ein jeder kann sich leicht vorstellen, was das für eine Ausdünstung geben müsse, wann das Wasser auf einem stets warmen Bret herunter schleicht. Es ist aber nur Schade, daß man sich nicht zu aller Zeit dieser Gradirung bedienen kann. Bei trüben und wolkigen Tagen ist es nicht rathsam, die Soole dem Himmel auszusetzen, weil ein einziger plötzlicher Regenguß in ein paar Minuten alles vereiteln kann, überdem ist auch die Wirkung ausser den Sonnentagen so stark nicht.

§. 480.

Hätte man auch keinen so grossen Nutzen von dieser Gradirung in Ansehung der Veredlung der Soole, so sollte man sie deswegen schon in Anwendung bringen, weil das Dachwerk dadurch ungemein conservirt wird, denn es wird gleichsam eingesalzen und vor der Fäulnis bewahrt.

§. 481.

Damit bei sich eräugnenden Regengüssen kein Regenwasser durch die unterste Kandel in die Gebäude gebracht werde, so werden in dieselbe hin und wieder Löcher gemacht, und unter solche, wann

Digitized by Google

gradirt wird Rinnen gelegt (230.) die dann hernachmals bei einfallendem Regenwetter nur weggezogen werden.

§. 482.

Weil die Schindeldächer Absätze haben, wo die Soole von einem Dächlein auf das andere tröpfelt, so kann es nicht anders sein, als daß der auffallende Tropfen zersprützt. So lange nun der Tropfen noch weiter zu fallen hat, gehet von diesem Verspritzen nichts merkliches verlohren, weil der folgende Absatz das Abgesprützte wieder auffängt, derjenige Tropfen aber welcher auf das letzte Dächlein fällt, wird nicht ganz aufgefangen, sondern es versprützt sich ein Theil über das Gradirhaus heraus. Dieses zu verhüten, lege man nur in die letzte Oefnung einige Dornbüschel, durch welche der Tropfen abtröpfeln muß, ehe er auf das letzte Dächlein fällt, wie fig. 21. w. zeiget.

§. 483.

Wenn eine Quantität Soole einmal die Dornwand passirt ist, so ist sie noch nicht zum Versieden reif. Wollte man sie alsdann auf einen andern Gradirbau führen und sie über dessen Dornwand laufen lassen und von da wieder auf eine andere Dornwand u. s. f. bis sie ihre bestimmte Löthigkeit zum Versieden erreicht hätte, so würde man ungemein viele Gradirgebäude haben und unsägliche Kosten dazu aufwenden müssen. Diese zu erspahren und doch den Zweck zu erreichen, theilt man lieber den Soolkasten eines langen Gradirbaues nach dem Verhältnis seiner Länge in verschiedene andere kleinere Behälter durch Querwände ab, läßt die Soole in jedem Behälter

Digitized by Google

Behälter solange wieder hinaufbringen und abtröpfeln, bis sie einen bestimmten Grad der Löthigkeit in demselben erreicht hat, worauf man sie in den nächstfolgenden Behälter bringen läßt, in dem sie ebenso behandelt wird, und so fort, bis sie in dem letzten den Grad der Lötigkeit erreicht hat, welchen man zur siedbaren Soole verlangt. Die besondern Behältnisse werden **Abtheilungen** genennet, und das Wierderaufziehen und Wiederabtröpflen der Soole nennt man **Repetiren.**

§. 484.

Wenn eine 2 löthige Soole soll 4 löthig werden, so müssen von 100. Pfunden jener Soole 50 ℔ Wasser abdunsten; denn der Massarest von 50 ℔ enthält alsdann noch 2 ℔ Salz, welches 4 im Hundert beträgt. Sollen diese 50 ℔ 4 löthige Soole 8 löthig werden, so müssen 25 ℔ Wasser verdunsten, denn alsdann befinden sich unter dem Rest dieser Masse = 25 ℔ annoch 2 ℔ Salz, welches acht im Hundert beträgt. Soll nun diese Masse von 25 ℔ 8 löthiger Soole 12 löthig werden, so müssen davon $8\frac{1}{3}$ ℔ Wasser verdunsten, denn alsdann enthält der Massarest = $16\frac{2}{3}$ noch 2 ℔ Salz, welches 12 im Hundert beträgt. Soll endlich diese Masse von $16\frac{2}{3}$ ℔ 12 löthiger Soole 16 löthig werden, so müssen weiter $4\frac{1}{6}$ ℔ Wasser verdunsten, denn es steckt alsdann in dem Massarest = $12\frac{1}{2}$ ℔ noch 2 ℔ Salz, welches 16 im Hundert giebt. Und überhaupt, wenn eine Masse = M von n löthiger Soole die Löthigkeit L erlangen soll, so wird die Ausdünstung $= M - \left(\frac{M}{L : n}\right)$

 und

Digitized by Google

und für jede gesuchte Ausdünstung x ergiebt sich diesemnach diese allgemeine Formel

$$x = M - \frac{M\,n}{l}$$

nach welcher in allen Fällen die verlangte Ausdünstung *) zu finden ist.

§. 485.

Gesetzt nun, ein Soolkasten erhalte vier Abtheilungen, die Brunnensoole seie 2 löthig, und diese solle in der ersten Abtheilung solange repetirt werden, bis sie 4 löthig, in der andern bis sie 8 löthig, in der dritten bis sie 12 löthig und in der vierten bis sie 16 löthig geworden, so folgt aus denen im vor. §. vorgetragenen Sätzen, daß sich die Brunnensoole, wann auch kein Tropfen während der Gradirung sonst verlohren gegangen, dergestalt in ihrer Masse vermindern müsse, bis sie 16 löthig geworden, daß sie in der vierten Abtheilung

*) Diese Formel gilt nicht allein für die positive Ausdünstung, sondern auch für die negative, oder für die erforderliche Menge Wassers zu finden, welche zugegossen werden muß, wenn man aus einer hoher löthigen Soole eine minderlöthige machen will, welches bei Verfertigung derer Salzspindeln vorfallen kann. Es sei z. B. das quantum massae 100 = M, deren Löthigkeit betrage 12 = n, man wollte daraus eine Soole machen, deren Löthigkeit 8 = l betrage, so wird die Rechnung in Zahlen diese seyn $= 100 - \frac{100.12}{8}$ $= 100 - 150 = - 50$, man müßte also 50 Pf. oder Lothe Wasser hinzu giesen, wann die 12 löthige Masse soll 8 löthig werden. Dieses gilt aber nur nach dem Gewicht.

lung nur noch $\frac{1}{8}$ ihrer anfänglichen Masse beträgt, weil $\frac{7}{8}$ davon verdunstet werden müssen. Werden nun die Abtheilungen gleich groß gemacht, so folgt weiter, daß die Soolenmasse alsdann in der vierten Abtheilung nicht mehr merklich sein müsse. Denn gesetzt, die Brunnensoole hätte in der ersten Abtheilung 8 Zolle hoch gestanden, so wird sie in der vierten, bis sie 16löthig wird, nur noch 1 Zoll hoch stehen, und da sie auf solche Weise kaum den Boden bedecken, und nicht bequem herausgepumpt werden, viel weniger von denen Gradirern mit der Leckschaufel geschöpft und angegossen werden könnte, anderer Unbequemlichkeiten uud Nachtheile nicht zu gedenken, so wird ein jeder leicht begreifen, daß es ein Fehler von der ersten Grösse sei, wann dergleichen Abtheilungen einander gleich gemacht werden. Ich habe diesen einem Kenner gar sehr in die Augen fallenden Fehler mehr als einmal auf Salzwerken wahrgenommen, und nehme daher Gelegenheit, hier davon Erwähnung zu thun, und eine kurze Anleitung, so daß sie ein Jeder ohne Nachdenken begreifen kann, zu geben, nach welchem Verhältnis dergleichen Abtheilungen zu machen seien.

§. 486.

Ich muß hier ein für allemal eine Regel festsetzen, wie die Abtheilung für die Ausübung am nützlichsten und vortheilhaftesten gemacht werden soll, und dieses ist folgende: veranstaltet die Abtheilung so, daß die Soole in allen Abtheilungen nach erlangter bestimmter Löthigkeit gleich hoch stehn, oder mich deutlicher durch ein Exempel zu fassen: Ein Gradirhaus von 400′ lang, soll 4 Abtheilungen erhalten, und zwar die Soole

darinnen, so wie sie §. 424. angeführt worden, erhalten werden, so machet die Abtheilungen also, daß wenn die 2 löthige Soole in der ersten Abtheilung 4 löthig geworden, solche noch z. B. 8'' hoch stehn, daß ferner, wenn solche in der zweiten 8 löthig geworden, sie in der 2ten Abtheilung ebenfalls 8'' hoch stehe; daß weiter, wann diese in der dritten Abtheilung 12 löthig geworden, sie darinnen auch 8'' hoch stehe, und so mit der letzten Abtheilung ebenfalls.

§. 487.

Wann ich die Art und Weise, wie dieses zu bewerkstelligen sei, gründlich zeigen soll, so muß ich einige Lehrsätze aus der Mathematik entlehnen, auf die sich diese Betrachtung von verhältnißmäßiger Eintheilung derer Abtheilungen eines Soolkastens gründen. Wenn man sich gedenket, daß der Wasserkörper, welcher die ganze Soolmasse in einem Soolkasten bildet, ein Parallelepipedum vorstelle, so werden sich auch die auf einen parallelepipedischen Körper sich beziehende mathematische Regeln auf diesen Wasserkörper anwenden lassen. (*) Nun ist bekannt, daß Parallelepipeda, welche

(*) Ich nehme hier den ganzen Soolkörper, welchen der Soolkasten in die Gestalt eines Parallelepipedums einschließt als rechtwinklicht an, obgleich nach §. 147-149. dieses nicht sein kann, sondern der Soolkörper mehr piramidalisch ist. Da aber diese Abweichung vom rechten Winkel nicht so groß ist, wenigstens der Fehler, welcher durch jene Annehmung begangen wird, in der Ausübung nicht merklich wird, so glaube ich, um weitläuftigere und mühsamere Rechnungen zu erspahren, die doch mancher nicht verstehen würde, besser gethan zu haben, daß ich den Soolkörper als ein vollkommen rechtwinklicht angenommen habe. Wer hierinnen

welche gleiche Höhen haben, sich wie ihre Grundflächen verhalten. Hier suche ich nun lauter Parallelepipeda von gleichen Höhen zu erhalten, und diese müssen sich also, wenn die Soole in einer Abtheilung wie in der andern 8″ hoch stehen soll, verhalten wie ihre Grunflächen. Diese Grundflächen sind aber lauter Parallelogramme, und diese verhalten sich, wann die Grundlinien gleich sind, wie ihre Höhen. Nimmt man nun die Breite des Gradirbaues oder des Soolkastens zur Grundlinie des Parallelogramms, und die Länge der Abtheilung eines jeden Soolkastens zur Höhe desselben an, so haben alle Abtheilungen gleiche Grundlinien, und müssen sich also wie ihre Höhen, das ist wie ihre Längen gegen einander verhalten.

§. 488.

Da nun die §. 484. angenommene Reste von der Brunnensoole sich gegen einander verhalten wie 50 : 25 : $16\frac{2}{3}$: $12\frac{1}{2}$; diese aber sich als Parallelepipeda gedenken lassen, so müssen, da Parallelepipeda unter denen im vorigen §. beschriebenen Umständen wie ihre Grundflächen und diese sich wie ihre Höhen verhalten, auch jene Reste sich wie die Höhen derer Parallelogrammen (*) welche hier

---

dannoch weiter gehen will, wird mit Hülfe der Mathematik nach dieser Anleitung das Genauere finden können.

(*) Ich muß hierbei selbst gestehen, daß dieser Satz nach mathematischer Schärfe nicht richtig ist. Beständen die Massaresten aus süßem Wasser oder aus gleichhaltiger Soole, so mögte wohl dieser Satz nicht zu bezweifeln sein, weil alsdann die Räume in ebendem Verhältnis wie die Zahlen der Massaresten oder

hier die Grundflächen derer parallelepipedischen Wasser- oder Soolkörper sind, verhalten. Diese Höhen sind aber hier gleich der Länge der Abtheilungen; folglich verhalten sich die Grössen jener Massaresten unter diesen Bestimmungen, wie die Längen der Abtheilungen unter einander, oder mit andern Worten: in ebendem Verhältnis, in welchem die Massaresten abnehmen, müssen auch, wann Breite und Höhen des Soolkörpers in dem Saolkasten einerlei bleiben, die Längen der Abtheilungen abnehmen. Man braucht daher jedesmal nur die Massaresten zu suchen, wenn man die Zahlen finden will, nach welchen die Längen der Abtheilungen ihre Bestim-

---

wie die Länge der Abtheilungen abnehmen; da aber jeder Massarest immer reichhaltiger an Salz wird, folglich die specifische Schwere derselben, welche eigentlich durch die Zahlen der Massaresten angedeutet wird, immer zunimmt, also nach dem Maas einen kleinern Raum einnehmen muß, als diese Zahlen, welche sich nur auf das Gewicht beziehen, anzeigen, so fällt leicht in die Augen, daß die Längen der Abtheilungen in einem ganz andern Verhältnis abnehmen müsse, wann die Soole immer einerlei Höhe in jeder Abtheilung behalten soll. Da indessen dieser Fehler in der Ausübung nicht von solcher Beträchtlichkeit ist, daß nachtheilige Folgen daraus entstehen könnten, und ich hier nicht blos für Mathematiker sondern auch für Andere schreibe, welche subtilere Berechnungen nicht verstehen, oder lieber übergehen würden, wann sie sich die Mühe geben müßten, praktische Anwendungen davon zu machen, so glaube ich einigermasen gerechtfertiget zu sein, wann ich diesen Fehler nur anzeige und im übrigen meine Sätze in diesem §. so stehen lasse, weil sich blose Praktiker dannoch mit Nutzen darnach richten können. Scharfsinnige Köpfe, welche diesen Fehler einzusehen Fähigkeit haben, und denen es daran gelegen ist, das Verhältnis der Abtheilungen in mathematischer Schärfe zu wissen, wird es leicht sein, selbst durch angestellte Berechnungen solches zu finden. Man sehe hiervon nach, was mein Bruder C. C. L. in seinem Beitr. zur Aufn. der Salzwerkkl. erste Probe §. 18. sqq. abgehandelt hat.

Digitized by Google

stimmungen erhalten sollen. Wie diese zu finden seien, ist aus §. 484. zu entnehmen, wo $M-x=\frac{Mn}{2}$ die Gleichung für jeden Massarest giebt.

§. 489.

Nach §. 488. wären diese gesuchte Zahlen $50:25:16\frac{2}{3}:12\frac{1}{2}$. Sollte nun der Soolkasten in einem Gradirhaus von 400 Fusen lang seine behörige Abtheilungen bekommen, daß die Soole wann sie den verlangten Grad der Löthigkeit erhalten hat, in einer beinahe so hoch als in der andern stehet, so verfahre man nun nach der Regel de tri und sage: wie sich verhält die Summe sämtlicher Massaresten $= 104\frac{1}{6}$ zu dem Massarest der ersten Abtheilung $= 50$, so verhält sich die ganze Länge des ganzen Soolkastens 400′ zu der Länge des ersten Abtheilungskastens $= 192'$; ebenso verfahre man fort bis auf den letzten, so wird man weiter folgende Längen der Abtheilungen erhalten

Für	die	zweite	96′
—	—	dritte	64′
—	—	vierte	48′
		Summe	= 400′

§. 490.

Es wird durch die Gradiruug nicht allein eine Scheidung der flüchtigen Wassertheile, sondern auch anderer festen Theile erhalten. Letztere setzen sich, was erdichte Theile sind, in denen Soolkasten

nieder, und verursachen öfters eine Art von Schlamm, welcher zu Zeiten ausgefegt werden muß, andere steinartige Theile aber sondern sich schon in denen Dornwänden ab und setzen sich ganz fest an die Dorne an, so daß sie kaum durch gewaltsames Schlagen wieder davon gebracht werden können. Dieses steinartige Wesen pflegt man auf den meisten Salzwerken **Griessteine** zu nennen. Sie machen mit der Zeit die Dornwände durch ihre Last so schwer, und verhindern, wann sie zu sehr zusammenbacken, das öftere Zertheilen der Wassertropfen, daß es sehr nothwendig ist, solche von Zeit zu Zeit auszureisen und mit frischen Dornen auszubessern.

Anmerk. Bemeldete Griessteine setzen sich auf manchen Salzwerken gleich an, sobald die Brunnensoole über die Dorne lauft; auf andern hingegen läßt die Soole dieses steinartige Wesen nicht eher von sich, bis sie schon einen ziemlichen Grad der Löthigkeit erreicht hat. Gleichwie es aber vernünftig und vortheilhaft ist, die Soole so rein als möglich in die Siedpfanne zu liefern, also muß derjenige, welchem die Aufsicht auf eine Saline anvertrauet ist, auf diese Erscheinung ein Augenmerk schlagen, damit, wo es möglich ist, die Soole nicht eher aus denen Gradirhäusern in die Siedsoolenbehälter gelässen werde, bis sie diesen Griesstein von sich geworfen hat, weil es sonst entweder einen starken Pfannenstein zum Ruin der Pfannen verursachet, oder das Salz unscheinbar macht.

§. 491.

Es ist begreiflich, daß im Winter, besonders bei Frostwetter die bisher beschriebenen Arten von Gradirung nicht betrieben werden können; man ist daher genöthigt, wenn man nicht mit Schaden gradiren will, damit einzuhalten. Indessen hat doch die Erfahrung gezeigt, daß man sich auch das Frostwetter zur Gradirnng zu Nutz machen kann, man nennet daher diese Wintergradirung auch **Eisgradirung**, wovon ich nun noch mit wenigem gedenken will.

Digitized by Google

§. 492.

Bei kalter Witterung läßt man die Soolkasten voll Soole, damit sie dem Frost ausgesetzt bleibe. Bei entstehender starker Kälte ergiebt sich alsdann eine Scheidung des wilden Wassers und der Salztheile; jenes ziehet sich nach der Oberfläche und gefrieret zu Eis; wann dieses weggeworfen wird, so findet man, daß die darunter gebliebene ungefrohrne Soole stärker im Gehalt geworden, welches also ein offenbarer Beweiß ist, daß hauptsächlich nur die wilden Wassertheile zusammen gefrieren. Vermuthlich ist die Ursache hiervon in denen verschiedenen Bestandtheilen der Soole und deren verschiedener Kraft des Anhängens zu suchen. Denn da die Soole ausser dem Wasser ein fettes und flüssiges Salz bei sich führet, welches man aber wegen seiner genauen Vereinigung mit denen Salztheilgen nicht eher als ganz zuletzt in der Siedung gewahr wird, dieses aber auch bei dem stärksten Grad der Kälte seine Flüssigkeit behält, so glaube ich, Grund zu haben, schliesen zu dörfen, daß, da der Zusammenhang der Salzkörpergen mit diesem flüssigen Salz, welches man auch die Bitterlauge nennet, stärker ist, als der mit dem Wasser, der Frost oder die Materie der Kälte (welche ich nicht in der Abwesenheit der Wärme suche, und also nicht für etwas **negatives** sondern für etwas **positives** halte) denenselben auch so leicht nicht beikommen und von ihrem Magnet losreisen könne, sondern ihre Kräfte vielmehr da anwenden, wo sie am wenigsten Widerstand findet, und daher das wilde Wasser eher von ihnen trenne, sich demselben einverleibe und dadurch zu Eis mache.

 §. 493.

§. 493.

Es ist zwar nicht zu läugnen, daß auch in diesem Eis noch Salztheile befindlich sind, welches aber nicht wohl anders sein kann, weil die Kälte (nicht als Eigenschaft, sondern als Materie genommen) anfänglich in die ganze Soolmasse hineindringt, und wo sie alsdann Widerstand findet, erst wieder zurücktritt und im Zurücktreten die wilde Wassertheile mit nach der Oberfläche, wo sie kräftiger wirken kann, ziehet, da dann manches Salztheilgen samt seiner Mutter mitgeschleppt und gleichsam in dem Eis eingesperrt wird. *) Dieses geschiehet desto eher, je weniger Salztheile in der Soole sind, daher auch die Eisgradirung bei einer gar schwachen Brunnensoole nicht anzurathen ist.

§. 494.

Aus meinen theoretischen Sätzen würde demnach weiter folgen, daß je stärker die dem Frost ausgesetzte Soole ist, desto vortheilhafter die Eisgradirung ausfalle. Die Erfahrung bestätiget aber auch diesen Satz. Ich habe gefunden, daß schon eine 2 löthige Soole

mit

(*) Bei dieser Erklärung sowohl, welche ich hier gebe, als bei denen im vor §. über die Materie der Kälte geäuserte Gedanken könnte mir freilich, absonderlich von denenjenigen, welche nichts, als was sie mit Augen ohne Brill sehen, und mit Händen betasten können, für wahr anzunehmen gewohnt sind, mancher Einwurf gemacht werden. Diesen zu Gefallen wollte ich auch gerne einige Versuche, welche mehr in die Sinne fallen, zur Ueberzeugung meines Satzes angeben, wann ich eine Naturlehre zu schreiben Vorhabens wäre. Vielleicht aber leiden es in der Zukunft meine Geschäfte, von dieser Materie besonders meine Gedanken ausführlicher darzulegen.

Digitized by Google

mit Nutzen also behandelt wird. Dahingegen bei einer halb- oder einlöthigen Soole kein Vortheil erscheinen wird, weil sich fast sämtliche Salztheilgen wegen ihrer Rarität dem Eiskörper einverleiben und von ihm eingeschlossen werden.

Anmerk. Um einigermassen angeben zu können, wieweit die Eisgradirung mit der Soole ohngefähr getrieben werden könnte, stellte ich im Jänner des 1779ten Jahres, da die Kälte oft abwechselte und bis zu einem hohen Grad stiege, Versuche mit verschiedenen Arten Soole in offenen Zuckergläsern an, und fand, daß als das Fahrenheitische Wärmemaas auf dem 8ten Grad über Sal. Am. stand, die 6 löthige Soole oben hart gefrohren, und das ganze Glas weiter unten mit Eisblättern und Spissen angefüllt war; zehnlöthige Soole hingegen war nicht so hart gefrohren, hatte weniger Eisblätter und mehrere Flüssigkeiten dazwischen, welche mit der auf einen Daumen breit vom Boden ganz ungefrohrnen Soole zusammenhingen. Höherlöthige Soolen waren oben beinahe unmerklich und weiter unten gar nicht gefrohren. Nach denen verschiedenen Graden der Kälte, welche das Wärmemaas bald über bald unter Sal. Am. zeigte, frohren 6, 10löthige Soolen bald weniger bald mehr; 12 löthige Soole frohr aber nicht eher zu, bis die Kälte einmal auf den 24° unter Sal. Amon. kam. Es ist also für die Ausübung hieraus soviel zu erlernen, daß man zufrieden seyn solle, wenn man eine Soole durch die Eisgradirung bis auf 10 Lothe bringt, und daß man um eine höherlöthige zu erhalten, nur Zeit und Mühe verschwenden wird.

§. 495.

Ich kann hierbei einen Handwerksvortheil nicht unbemerkt lassen, welcher bei der Eisgradirung zu beobachten ist. Es muß nämlich die Eishaut, welche sich oben auf der Soole erzeugt, von Zeit zu Zeit hin und wieder eingeschlagen werden, weil man sonsten Gefahr laufen würde, daß die Soolkasten von dem Eis aus einander getrieben werde. Denn es ist bekannt, daß das Eis unter allen Körpern der einzige ist, welcher in der Vermischung mit der Kälte

 grösser

Digitized by Google

grösser wird und also die gegentheilige Eigenschaft zu haben scheint *) daß er sich von der Kälte ausdehnet, da sonst alle Körper von der Kälte zusammengezogen und in einem engern Raum eingeschlossen werden. Wenn man nun in denen geschlossenen Soolkästen die entstandene Eishaut nicht hin und wieder einstosen würde, damit sich dieselbe nach diesen Orten zu ausdehnen könnte, so würde sie keinen andern Raum haben, sich auszudehnen, sondern müste die Seitenborden des Soolkasten aus einander treiben, wodurch dann natürlicherweise die verbesserte Soole Luft bekommen würde auszulaufen.

§. 496.

(*) Ich bediene mich wohlbedächtlich hier des Worts **scheinet**, denn es ist in der That nicht also; die Natur ist in ihren Wirkungen unveränderlich, und es liegt nur meistens an uns, es einzusehen. Das Wasser ist bekannlich stark mit Luft vermischt, welche sich in seinen Zwischenräumgen verbirgt, wie die unter der Luftpumpe angestellte Versuche beweisen. Kälte und Hitze sind entgegengesetzte Kräfte in der Natur, die daher auch entgegengesetzte Eigenschaften haben; so wie die leztere alle Körper auseinander treibt, so ziehet erstere alles zusammen. Sobald daher die Kälte in das Wasser hineintrit, so dringet sie in die Zwischenräumgen des Wassers hinein und ziehet die Wassertheile, wie jeden andern Körper zusammen; durch das Eindringen in die Zwischenräumgen aber wird die darinnen befindliche Luft herausgetrieben, und weil diese nicht so geschwind aus dem Wasser entrinnen kann, als das Eis erzeugt wird, so muß sie zwischen dem Eis eingesperrt bleiben, wodurch aber also auch natürlicher Weise das Volumen des Eises grösser werden muß, als es würde gewesen sein, wenn die Lufttheilgen vor der Zusammenziehung des Wassers hätten herausgehen können. Bei einem jeden andern Körper hingegen wird durch das Zusammenziehen der Kälte die in ihm befindliche Luft nicht verschlossen, sondern vielmehr zu denen Eingängen, welche nicht zufallen, noch zufrieren können, ausgetrieben.

Digitized by Google

§. 496.

Ich habe §. 464. behauptet, daß die Verbesserung der Soole nicht allein durch die Wegschaffung heterogener Theile, wovon bisher gehandelt worden, sondern auch durch die Zusetzung homogener Theile bewirkt werde. Daß letztere keine idealische und blos mögliche Soolengradirung seie, beweiset die augenscheinliche Erfahrung. Bisweilen und meistentheils, wann Sonnenschein und zehrende Winde zugleich auf die Dornwände wirken, werden die an den Dornen hängende Wassertheile so geschwind aufgelößt und von den Dornen weggetrieben, daß sich das Salz in denen Dornwänden häufig ansetzt, da es dann nicht anders aussieht, als wann die Dornen überzuckert wären. Dieses Salz löset sich nachher von der darüber tröpfelnden Soole so geschwind nicht auf, sondern bleibt mannigmal viele Tage lang hängen. Stellen sich aber feuchte Winde oder duftig Wetter ein, so schmilzt es alsdann ab, und man nimmt mit Verwunderung wahr, wie alsdann bei einer solchen Witterung, wo sonst die Erfahrung lehret, daß die Veredlung der Soole wenig oder gar nicht von statten geht, die Soole ungemein in ihrer Löthigkeit zunimmt. Es ist aber blos der Zuwachs von homogenen Theilen, nämlich des in den Dornen coagulirten Salzes, die Ursache hiervon.

Anmerk. Auf ähnliche Weise wird also eine höhere Löthigkeit der Soole erhalten, wenn man wirklich gemachtes Salz in die Soolkasten setzet, daß es sich da von neuem auflöset, welches bisweilen mit Vortheil geschiehet, wenn man das in denen Salzmagazinen zertretene und verunreinigte Salz, das man sonst nicht brauchen könnte, auf solche Art wieder benutzt (§. 542.).

§. 497.

§. 497.

Wieviel Brunnensoole erforderlich seie, um eine bestimmte Quantität Salz zu erhalten, läßt sich aus 36 und folgenden §. §. leichtlich berechnen. Wieviel aber von diesem gefundenen quanto Brunnensoole verdunsten müsse, wann solche zum Versieden auf einen gewissen Grad der Löthigkeit soll gradirt werden, läßt sich aus §. 484. finden. Könnte man nun durch Versuche ausmachen, wieviel und in welcher Zeit, im Durchschnitt genommen, von denen heterogenen wilden Wassertheilgen auf einem gewissen Quadratmaas von Dornwand, nach der von mir angegebenen Höhe derselben, verdunstet, so würde man in jedem vorkommendem Fall im Stand sein, augenblicklich genau zu bestimmen, wie viele Gradirung erforderlich wäre, wenn eine n löthige Sóole L löthig und die verlangte Quantität Salz erhalten werden sollte. Die genaue Auflösung dieser Aufgabe würde von überaus großem Nutzen sein, besonders bei einer neuen Anlage eines Salzwerks, wo man nicht nur den Kostenüberschlag bestimmter machen, sondern auch gleich anfänglich den ganzen Plan verfertigen und bestimmen könnte, wohin die nöthige Gradirgebäude zu setzen, wieviel Kunstwerke und Bewegungskräfte dazu erforderlich wären rc. welches alles ohne die Entwickelung jenes Satzes nur noch einem Ohngefähr bestimmt und berechnet werden muß. Allein so wichtig diese Entdeckung wäre, soviele Schwierigkeiten thun sich hervor, solche wirklich zu machen. Die verschiedenen Gegenden und Himmelsstriche an und für sich, die verschiedenen Lagen der Salzwerke, und die große Verschiedenheit der Witterung, ja selbst die Mannigfaltigkeit derer

Soo=

Digitized by Google

Soolen, machen es ohnmöglich, die Auflösung einer solchen Aufgabe für die Ausübung allgemein zu machen. Ich bin zwar nicht in Abrede, daß auf einzelen Salzwerken nach dieser Anleitung eher eine nähere Bestimmung für die erforderliche Gradirung gefunden werden könne; da dieses aber auch besonders bei neu anzulegenden Salzwerken seine grossen Unbequemlichkeiten haben würde, und mehrere Jahre auf die Versuche gewendet werden müßten, um einen richtigen Durchschnitt zu erhalten, so wird man besser fahren, wenn man sich in solchem Fall mehrere Salzwerke bekannt gemacht und untersucht hat, wie viel löthig deren Brunnensoole ist, wie hoch die siedbare Soole gradirt, wieviel Salz des Jahrs gemacht wird, und was die Werke für eine Lage haben, sodann aber selbst hieraus eine Vergleichung anstellet, und seine ohngefähre Maasregeln in dem vorliegenden Fall darnach nimmt. Zeigt die Folge, daß man seinen Zweck nicht völlig erreicht hat, so wird man alsdann zuverlässiger im Stand sein, zu beurtheilen, wieviel Gradirung etwa noch zugesetzt werden müsse.

Das zweite Kapitel
von
der Siedung.

§. 498.

Die Zubereitung des Küchensalzes, welche mit Hülfe eines gemachten Feuers geschiehet, heiset die Salzsiedung oder Siedung (§. 128.)

(§. 128.) auch **Salzsiederei**, wiewohl man diese letzte Benennung auch in einem andern Verstand nehmen, und den Ort darunter verstehen kann, wo die Siedung vorgenommen wird.

§. 499.

Es giebt Salzwerke, welche Siederei haben und keine Gradirwerke, und giebt wieder andere Salzwerke, welche Gradirwerke haben und keiner Siederei bedürfen, sodann giebt es Salzwerke welche weder Gradirwerke noch Siederei bedürfen, und letztlich noch andere, welche beides nöthig haben. Zu der ersten Gattung gehören diejenigen Salzwerke, welche so reichhaltige Quellen haben, daß der Aufwand, welchen man durch Gradirwerke machen würde, um sie noch ein paar Lothe höher zu bringen, sich mit dem dadurch erhaltenen Vortheil nicht vergleichen würde, wie unter andern die Lüneburger Saline, welche über 20 löthig aus der Quelle kommt. Zu der andern Gattung gehören die Sonnensalzwerke, da blos durch Sonne und Luft das Salzwasser so hoch gradirt wird, daß das Salz ohne Zuthun eines künstlichen Feuers sich christallisiret. Die dritte Art von Salzwerken sind diejenige, wo das Salz klumpenweis aus denen Salzbergen gefördert und nur klein gestosen und also verbraucht wird. Zu der vierten Gattung sind endlich diejenige zu zählen, welche solche Soolen haben, die ohne grossen Schaden sich nicht so, wie sie aus den Quellen kommen, versieden lassen, weil sie zu viel wildes Wasser und irdische Unreinigkeiten bei sich haben, daß der Aufwand der Feuerung, welcher zur gewaltsamen Ausdünstung und zur Reinigung erfodert würde, in einem allzugrossen Verhältnis gegen die Ausbeute stehen würde.

§. 500.

Digitized by Google

§. 500.

Da also diese letzte Gattung von Salzwerken Gradirwerke, welche die Soole zum Sieden vorbereiten soll, erfodern (*), so entstehet billig hier vor allen Dingen die Frage: wie höchlöthig die Soole gradirt sein müsse, um sie mit Nutzen versieden zu können? Allgemein positiv hierauf zu antworten, ist ohnmöglich, weil fürs erste der Gehalt der Soole, fürs andere, deren besondere Qualität, fürs dritte die Lage und Himmelsstriche, welche einem Salzwerk mehr als dem andern die Ausdünstung begünstigen, fürs vierte die Feuerung, und fürs fünfte der Salzpreis sehr verschieden und fast auf jedem Salzwerk anders beschaffen sind. Alle diese Stücke haben indessen einen Einfluß auf die Beantwortung obiger Frage, und in Rücksicht derselben kann man wohl einige Anleitung geben, wie und auf was Art man in jedem vorkommenden Fall selbst auf die Beantwortung dieser aufgeworfenen Frage kommen könne.

§. 501.

Eine Hauptregel, oder vielmehr die Anweisung, welche ich hierzu geben könnte, ist diese: 1) Man berechne den Aufwand für die jährliche Unterhaltung derer Arbeitsleute, welche eine Soole auf eine gewisse Höhe gradiren sollen, wie nicht weniger 2) bringe man

 die

(*) Man kann zwar auch die Soole auf Sonnensalzwerken versieden (§. 5.) da aber hier zu Land, wie ich schon mehrmalen angeführt habe, keine Sonnengradirung im Grossen mit Nutzen zu betreiben ist, so verstehe ich hier nur unsere Soolsalzwerke, obgleich in heiseren Zonen sich die hier gesetzte Regeln auch anwenden lassen.

die Zeit in Anschlag, innerhalb welcher im Durchschnitt eine gewisse Quantität von der verlangten Soole geliefert werden kann, und innerhalb welcher eine Quantität derselben eingesotten werden kann. 3) Berechne man die erfoderliche Feuerung und 4) die gewirkte Quantität Salz. Diejenige Soole wird alsdann vor andern die Würde erhalten, versotten zu werden, welche mit den wenigsten Kosten am geschwindesten eingesotten werden und das mehreste Salz liefern kann.

§. 502.

Wo die Feuerung einigermassen in einem hohen Preis ist, da sollte sich nun dem ersten Anblick nach aus dieser allgemeinen Regel diese besondere ziehen lassen, daß weil eine schwere Soole am wenigsten Feuerung und auch die kürzeste Zeit zur Einsiedung erfodern, auch eine Pfanne voll schwerer Soole mehr Salz giebt, als eine Pfanne voll leichtere Soole, man die Soole so hoch als es möglich gradiren lassen solle. Allein man muß, wenn man die gegebene Regel verstehen will, nicht auf eine einzige Pfanne, sondern aufs Ganze sein Augenmerk richten. Ich habe wohlbedächtlich im vorigen §. gesetzt, daß man die Zeit mit in Anschlag bringen solle, innerhalb welcher eine gewisse Quantität von der verlangten Soole geliefert werden könne. Daß eine schwere Soole bei einem theuern Preis der Feuerung weniger zu versieden koste, auch geschwinder gesotten ist, daran ist nicht zu zweiflen; da sie aber auch theurer zu stehen kommt bis sie so schwer geworden, und da in einem Jahr mehr Soole von einem geringern Gehalt geliefert werden kann, weil durch

durch die Gradirung zu viele Zeit drauf geht, bis die Soole den verlangten höhern Grad der Löthigkeit erreicht hat, einfolglich auch mehr Salz im Ganzen geliefert werden kann, weil die gewaltsame Ausdünstung in der Siedung nicht so viele Zeit erfodert, als die successive in der freien Luft; so ist es in jedem vorkommenden Fall eine eben nicht ausgemachte, sondern noch auszumachende Frage, ob es vortheilhafter sei, eine höhere oder geringere Soole zu versieden; denn die Summe des öftern geringen Profits durchs ganze Jahr hindurch kann den wenigern grossen Profit übersteigen. Um nun hier den wahren Punkt zu treffen, dazu gehören richtige Beurtheilung und accurate Berechnungen.

§. 503.

Mannigmal ist man nach allen theoretischen Ueberlegungen dennoch nicht im Stand, eine vollkommene Regel in einem vorkommenden Fall zu geben, weil sich ausserdem noch zufällige Umstände äusern können, welche eine geringere oder höhere Versiedung der Soole nothwendig machen (*), und da sich jene zufällige Umstände oft erst in der Siedung zu Tag legen, so müssen, um auf den Grund zu kommen, Probesiedungen angestellt werden. Ich habe verschiedene von dergleichen Probesiedungen, so wie ich sie selbst auf einem meiner Direktion anvertrauten Salzwerk angestellt habe, am Ende dieses Kapitels angehängt, welche sich dann der lehrbegierige Leser zum Muster in vorkommenden Fällen dienen lassen kann.

(*) Dahin gehöret z. B. der Fall, wann eine Soole den Griesstein (§. 490. des vor. Kap. Anm.) erst absetzet, wann sie einen gewissen Grad der Löthigkeit erreicht hat.

Digitized by Google

§. 504.

Gleichwie eine wohl eingerichtete Gradirung die Seele von einem Soolsalzwerk ist, weil von derselben die Menge des Produkts abhänget, also steckt in der Siederei das Meisterstück des ganzen Salzwerks, in kameralischem Verstand genommen, denn von derselben hängt die Güte des Salzprodukts ab. Wird hier gefehlt, und schlechtes Salz fabricirt, so leidet der Absatz und folglich das ganze Werk und alle, die es angehet, darunter. In diesem Stück glaube ich, daß die meiste heutige Salzwerke noch Verbesserungen leiden. Weil man auf den mehresten Salinen bisher die Siederei nur als ein Werk der Taglöhner angesehen hat, so konnte es auch nicht wohl anders sein, es mußte dieser Theil der Salzwerkswissenschaft unbearbeitet bleiben, um so mehr, da die Söder, um sich nothwendig zu machen, das Kunststück erfunden hatten, ihre Aufseher und Vorgesetzten zu bereden, daß die Kunst, Salz zu sieden, auf Geheimnissen beruhe, die nur auf sie geerbt wären, wie mir dann selbst mehr als einmal wiederfahren ist, daß mich Söder mit ihren geheimnisvollen Minen aus ihren Kothen zu entfernen gesucht haben; doch diesen armen Leuthen ist diese pia fraus nicht so sehr zu verargen, als andern, welche ihre Lebsucht nicht davon haben, und dennoch rückhaltend sind. Selbst ein sonst verewigter Baron Waitz hat das Geheimnis besessen, Geheimnisse aus Dingen zu machen, die es entweder nicht sind, oder wenigstens um des allgemeinen Bestens willen nicht sein sollten.

§. 505.

Digitized by Google

§. 505.

Ich trage dann kein Bedenken, dergleichen vermeintliche Geheimnisse zu offenbaren, und ich werde wenigstens die Pflichten beobachtet haben, welche ich meinem Nächsten schuldig bin, wann ich dasjenige, was mir bekannt ist, ganz aufrichtig mittheile.

Anmerk. William Brownrigg, ein Engländer, hat eine Abhandlung von der Kunst, Küchensalz zuzubereiten, geschrieben, dessen Teutsche Uebersetzung, so im Jahr 1776. zu Leipzig herausgekommen ist, wir den patriotischen Bemühungen des Hrn. Bergraths Heun zu verdanken haben. Es ist nicht zu läugnen, daß besonders, was die Salzsiederei anlanget, viel schönes und nützliches in dieser Abhandlung enthalten ist, daher ich meinen lehrbegierigen Lesern denselben ohne Anstand anempfehlen kann.

§. 506.

Für die siedbare Soole muß man besondere Soolenbehälter, wovon §. 450. sqq. gehandelt worden, halten, und um Zeit zu gewinnen, auch die Bewegungskräfte, welche zum Auspumpen der Siedsoole in die Pfannen erfodert werden würden, zu ersparen, muß man eine solche Einrichtung vermittelst gelegter Röhren treffen, daß die Soole ohne weiteres Handanlegen in die Pfannen laufe, welches allenfalls durch einen Krahn, der an die Röhre im Siedhaus befestiget ist, und den man nach Gefallen auf- und zuschliesen kann, zu bewerkstelligen ist. Was nun das Allgemeine des Siedprocesses betrift, so bestehet dieses in folgendem: die Pfanne wird von der siedbaren Soole angefüllt, zu gleicher Zeit aber und während dem Einlassen wird Feuer unter die Pfanne gemacht; dieses

Digitized by Google

ses nennt man den Heerd stellen. Dieses Feuer muß nun so lange in einerlei Stärke unterhalten werden, bis die Soole **gar** ist, das heist, bis man siehet, daß sich auf der Oberfläche der kochenden Soole Salzchristallen erzeugen. Während diesem Kochen nun reiniget sich die Soole zum leztenmal, indem sie einen unreinen Schaum von sich wirft, der von denen Södern unaufhörlich abgenommen werden muß. Damit die Unreinigkeiten desto besser ausgeworfen werden, muß zu dieser Zeit nichts an der Feuerung erspart, sondern die Soole in dem höchsten Grad des Kochens erhalten werden. Der Schaum und die Unreinigkeiten werden durch den **Schaumlöffel** fig. 98. auf der Oberfläche ab und in die Ecken zusammengetrieben, und daselbst mit dem **kleinen Löffel** fig. 99. aufgefangen und ausgeworfen. Sowohl der Schaumlöffel als der kleine Löffel haben nicht völlig die Gestalt eines Löffels, sondern sind auf beiden Seiten platt und von Holz, mit dem Unterschied, daß jener an einem langen bis über die Mitte der Pfanne reichenden, dieser aber an einem ganz kurzen Stiel befestiget sind. Der kleine Kies unterscheidet sich vom Löffel darinnen, daß sein Stiel ab, welcher ohngefähr 2 Fus lang ist, nicht in einer Ebene mit dem Bret liegt, sondern in der Mitte an der langen Seite des Brets rechtwinklicht auf demselben stehet, wie fig. 100. gezeigt. Wann nun die Soole gar genug ist, daß sich auf der Oberfläche Salzkörner erzeugen und zu Boden fallen, so muß alles Feuer zusammengeworfen, alle Oeffnungen an dem Heerd zugemacht, der Zug nach denen Schornsteinen zugedämpft, und der Soole nun Zeit gelassen werden, bei einer mässigen Hitze sich zukörnen und anzuschliesen; dieses nennt man Soggen.

Digitized by Google

Soggen. Fängt aber die Soole an, kühl zu werden, welches daran zu erkennen ist, wann die Salzchristalle sich zu langsam erzeugen und nicht gerne mehr zu Boden fallen, so muß der Zug in denen Kohlen ein wenig verstärkt werden, und wann auch diese keine Wirkung mehr thun, ein wenig Holz, Torf oder Steinkohlen dazu geworfen werden, bis die Soole hin und wider anfängt zu sprudeln; hierauf wird wieder alles gedämpft, und bleibt so lang im Soggen, bis man siehet, daß es dem erzeugten Kern schwer wird zu sinken, alsdann ist es Zeit, das Salz heraus zu nehmen. Hierzu müssen sich nun die Söder eines Instruments von Holz, wie fig. 101. andeutet, bedienen, mit welchem sie bis über die Mitte der Pfanne reichen können; dieses Werckzeug nennt man den langen Kiß, mit demselben ziehen sie das Salz bis an die Seitenwände der Pfanne herbei, und häufen es daselbst an, damit es ein wenig ablaufe, darnach schöpfen sie es mit kurzen Handschaufeln in Körbe und setzen es hin zum völligen Abtrocknen. Dieses ist nun das erste und beste Salz, man nennet es daher den Vorschuß und diese Operation den ersten Auszug. Nach diesem wird, um die Soole, welche nun noch in der Pfanne ist, zugut zu machen, von neuem Feuer unter die Pfanne gemacht, damit diese Soole wieder zum Ausdämpfen gebracht werde und anschiesen könne. Dieses Feuer darf aber nicht so heftig, als das erste Feuer gemacht werden; man verfährt übrigens dabei ebenso, wie bei dem ersten Auszug, und das Salz welches alsdann herausgezogen wird, heiset Nachsalz, die Operation aber der zweite Auszug. Nach diesem zweiten Auszug bleibt dem-

Digitized by Google

ohngeachtet noch etwas Soole in der Pfanne, welche **Muttersoole** oder **Bittersoole** genennet wird. Diese enthält noch ein Salz, welches mit dem Namen **Bittersalz** oder **Viehsalz** belegt wird. Man erhält dasselbe entweder dadurch, daß man die Bittersoole noch ein wenig aufkochen lässet, oder man schöpft sie ganz heraus in Tröge oder Kasten, die man der Sonnenhitze ausgesetzt läßt, da sich dann das Bittersalz nach und nach zu Boden setzt, welches man dann ebenfalls herausziehet, soviel möglich trocknet und alsdann besonders verwahret.

§. 507.

Eine solche vollbrachte Siedung einer Pfanne nennt man auf Salinen ein **Werk**. Nachdem nun schwerere oder leichtere Soole in einerlei Pfanne gelassen worden, nachdem erhält man mehr oder weniger Salz aus einem Werk. Wenn mann leichtere Soole hat, so kann man sich einigen Vortheil verschaffen, wenn man ein- zwei- oder dreimal frische Soole zu dem ersten Einlaß lässet. Hierbei aber ist zu merken, daß man niemals eher frische Soole hinzu lassen dörfe, bis die vorige Soole in der Pfanne völlig gar ist, alsdann wird von neuem zu Werk gegangen; wie bei dem ersten Einlaß. Probesiedungen müssen es ergeben, ob es vortheilhafter ist, bei einer gewissen Soole ein- zwei- oder mehrmalen zu zu lassen.

§. 508.

Der §. 506. angegebene Siedproceß ist der allgemeinste, aber deswegen nicht auf allen Salzwerken so, wie er hier beschrieben ist,

zu

Digitized by Google

zu prakticiren. Bei solchen Soolen, welche nicht zuviele Bitterlauge und nicht viele Fettigkeit besitzen, ist der vorgeschriebene Weg wohl ohnstreitig der richtigste; allein wo die Soole viele Beimischung von einem schweren fettigen Wesen haben, gehet er schon nicht vollkommen an; bei diesem kann das Nachsalz nicht durch ein abermaliges Soggen erhalten werden, sondern es muß durch stärkeres Feuer zu einem Salz eincoagulirt werden.

§. 509.

Eben ein solches schmieriges fettiges Wesen, welches mit der Bittersoole unzertrennlich verbunden ist, verursacht, daß manche Soole mehr Zeit zum Soggen als eine andere erfodert, welche dessen weniger besitzet. Denn wenn die Beimischung dieses Wesens zu stark ist, so wird die Soole, welche von Zeit zu Zeit in der Pfanne nach jedem coagulirten Salzkorn übrig bleibt, immer schwerer; das Korn, welches sich auf der Oberfläche erzeugt, bekommt daher immer mehr Widerstand, zu Boden zu sinken, und muß daher länger auf der Oberfläche bleiben, bis es eine solche Schwere erlangt hat, die jenen Widerstand zu überwinden stark genug ist. Ueberdem verhindert dieses mit der Soole vermischte schmierige Wesen, daß sich die kleine Salztheilgen nicht geschwind genug einander begegnen und einander anhängen und zu Christallen werden können, daher dann eine solche Soole eine gar besondere Behandlung verlangt, und wohl zwei= drei= und mehrmal länger soggen muß, als unter völlig gleichen Umständen eine andere Soole, welche die Bei-

Digitized by Google

mischung eines schweren fettigen Wesens in geringerem Verhältnis besitzet.

§. 510.

Dieses schwere fettige Wesen, welches unter der Bittersoole begriffen ist, verdienet meines Erachtens noch eine genauere Zerlegung und Untersuchung, als es bisher gewürdigt worden ist, und wer dieses mit Vortheil frühzeitig genug von der garen Soole abzusondern vermögte, würde sich ein grosses Verdienst um die Salzwerkskunde machen. Ausser diesem erscheinen oft mehrere Hindernisse in der Siedung, welche aus dem Weg zu räumen Wissenschaft und Erfahrung erfodert wird. Es ist mir bei meinen Versuchen wiederfahren, daß sich die gare Soole in der Pfanne auf einmal gestockt und aufgehört hat, zu soggen, ohne daß man das geringste auf der Oberfläche von einer Hindernis hat wahrnehmen, sondern durch die Soole bis auf den Boden der Pfanne hat sehen können. Dieses kann sich nun leicht zutragen, wann die gare Soole eine Weile gesogget hat und ganz ruhig ist, und man erhält die Thüren nicht genug verschlössen, daß eine kalte Luft auf einmal über die Pfanne streicht. Währendem Soggen kann solches die Soole durchaus nicht vertragen, daher sorgfältig denen Södern eingeschärft werden muß, alle Thüren währendem Soggen zuzuhalten. Ich suche den Grund dieser Erscheinung darinnen: die gare Soole ist mit dem oben bemeldeten fettigen und klebrichten Wesen durch und durch vermischt bis an die Oberfläche. Durch die stete warme Ausdämpfung wird solches unterbrochen daß es sich nicht zusammen verbinden kann; in dem

Augen-

Augenblick nun, da sich die kalte Luft über die ganze Pfanne verbreitet, tritt die Ausdünstung zurück, dadurch dann das klebrichte Wesen Zeit gewinnet, eine subtile Haut über die Soole zu ziehen, welche die Ausdünstung und folglich auch die Christallisation hindert. Ich bin auf diese Erklärung durch das Mittel gefallen, wie ich diese Soole wieder zum Soggen gebracht habe. Ich suchte nämlich die ganze Soolmasse wieder zu einer innern Bewegung und zu einer stärkern Ausdünstung zu bringen, und lies die Kohlen unter der Pfanne ein wenig aufrühren, alsdann mit dem Schaumlöffel über der Oberfläche der Soole einigemal hin und her fahren, als wann man sie von neuem schäumen wollte, und auf solche Weise fieng sie wieder an zu soggen.

§. 511.

Auf einem gewissen Salzwerk eräugneten sich noch andere Umstände während dem Sieden, die ich hier nicht unbemerkt lassen kann. Sobald die Soole gar war, und sich ein wenig in Ruhe gesetzt hatte, überzog sich die ganze Pfanne mit einer Haut gleich einer Eishaut, welche sich so hart und fest zusammenbackte, daß, obgleich die Soole sehr heis war, dennoch alle Ausdünstung zurückgehalten wurde. Die Haut hatte ein blaulichtes Ansehen, hin und wieder weis getüpft. Ich nahm diese Haut subtil weg, und fand, daß solche pures Salz aber etwas schmierig war. Ich liese diese Haut über 24 Stunden lang durch Taglöhner ohnaufhörlich wegnehmen; es half aber nichts, es erzeugte sich sogleich immer wieder eine neue, und ich konnte durch keine Art von Zusätzen diese Haut wegbringen noch Salz er-

halten. **Ich mußte natürlicher Weise auf die Gedanken kommen,** daß die Soole nicht genug gekocht und die Salztheile von dem klebrichten Wesen losgerissen und gereiniget worden. Ich lies also etwas frische Soole hinzu und mehrere Stunden lang heftiges Feuer geben, blieb selbst dabei, damit die Söder die Abschäumung nicht unterliesen, und lies während dem Kochen die obere Haut, wenn gleich nicht viel zu sehen war, stets abtreiben und auswerfen, lies endlich das Feuer zusammengehen, und wieder soggen, hierauf erschiene statt einer blauen eine schneeweise Haut über die ganze Pfanne, eines halben Fingers dick, diese lies ich wie die blaue beständig eindrucken; nach 12 Stunden fieng die Soole endlich an ordentlich zu soggen. Ich wiederhohlte diesen Versuch zu mehrmalen, reinigte die Soole aufs äuserste; die blaue Haut blieb dadurch weg, aber die weise Eishaut mußte allemal solange eingedruckt werden, bis die Soole einen gewissen Grad der Abkühlung erlangt hatte; gewöhnlich dauerte es 12 Stunden lang von der Zeit der Gare angerechnet, ehe die Soole nach der Ordnung soggte.

§. 512.

Freilich sind nicht alle Soolen so hartnäckig im Sieden, als diese war, indessen muß man doch wissen, wie auch eine solche halsstarrige Soole zu bändigen ist, wann man sie in einem vorkommenden Fall versieden soll. Meinen Zweck hatte ich nun mit dieser Soole erreicht, nur das Einzige fehlte noch, sie früher zum Soggen zu bringtn, um die 12 Stunden Zeit, welche drauf giengen, ehe sie soggte, nicht zu verliehren. Sie geschwinder abzukühlen, fand

fand ich kein bequemes Mittel. Hier suchte ich nun Rath in denen geheimnisvollen Zusätzen, deren sich gemeiniglich die Salzsieder bedienen; sie fruchteten aber alle nichts. Trostlos wohnte ich ganze Nächte diesem Phänomen bei, und dachte auf Mittel, die allzugeschwinde Coagulation der dicken Salzhaut, welche mit etwas kalkartiger Erde vermischt war, zu verhindern. Endlich gebrauchte ich einen Zusatz, den ich bei mir selbst immer als schädlich in der Siedung verworfen hatte, nämlich frische Butter, deren sich auch, wie man sagt, die Holländer beim Raffiniren ihres Baisalzes bedienen sollen. Ich warf einer Haselnus groß auf ein kleines Revier, nachdem ich die Haut vorher eingedrückt hatte. Dieses operirte sogleich ungemein gut und soggte nach Verlangen, allein es dauerte keine halbe Stunde, so war der letzte Betrug ärger als der erste. Indessen wurde ich doch aufmerksam, weil ich davon gute Wirkung einige obgleich nur kurze Zeit gespührt hatte. Kurz, ich schloß, daß die Butter einen Theil enthalten müsse, der zu meinem Zweck behülflich, aber auch einen Theil der ihm schädlich wäre. Nach weiterer Ueberlegung suchte ich jenen Theil in dem reinen öhligten Wesen der Butter, diesen aber in dem unreinen und schmierigten, welchen man bei Auslassung der frischen Butter theils auf dem Grund des Gefässes, theils auf der Oberfläche der geschmelzten Butter findet. Jenes, das reine fette Theil der Butter, schloß ich weiter, vereiniget sich entweder mit dem kalischen oder kalkartigen Theil der Soole, welcher mit dem Kochsalz vermischt war, und verursacht, daß sich das Kochsalz von jenem trennt, und zu Boden fällt, oder es macht die zu häufig und zu geschwind auf der Oberfläche

fläche der Soole der zusammenstosende Salztheilgen schlüpfrich, daß sie sich nicht erhalten können, sondern eher zu Boden fallen, und am Ende dünstet diese Fettigkeit wieder weg, als ein flüchtiges Wesen, dahingegen das schmierige Theil der Butter, wenn eines weggedämpft ist, auf der Soole sitzen bleibt und das Ausdünsten ganz verhindert. Ich nahm also geschmelzte Butter, warf einer kleinen welschen Nuß groß auf eine Pfanne voll garer Soole (die Pfanne war 26 Schuh lang, 12 Schuh breit), breitete solche sogleich auf der ganzen Oberfläche mit dem Schaumlöffel aus, und lies sie so stehen. Alsobald fieng die Soole an allen Orten an, in der schönsten Ordnung zu soggen. Hieraus ist nun zu schliesen, daß alle recht reine Oehle, als Provencer Baumöhl, Mandelöhl rc. den nämlichen Effekt thun müssen. Nur muß man auch hier den Feuersgrad wohl beobachten, und dieses Experiment nicht eher machen, bis die Soole etwa einige Zeit in Ruhe gestanden und sich soweit abgekühlet hat, daß man beinahe einen Finger in derselben erhalten kann, sonst dünstet die Butter zu geschwind und früher weg, als sie die verlangte Wirkung geleistet hat.

§. 513.

So gewiß ich überzeugt bin, daß der in denen vorhergehenden §§. erwehnter Soole ausser diesem Zusatz mit Vortheil nicht geholfen werden kann, so behaupte ich doch, daß das größte Geheimnis der Siedung in nichts anders bestehe, als in der **vollkommnen Reinigung und in dem gehörigen Feuergrad:** dieses

dieses erhellet schon zum Theil selbst aus denen bereits angeführten Versuchen. Hätte ich nicht diese hartnäckige Soole aufs sorgfältigste gereinigt, und um dieses zu bewirken ihr den gehörigen starken Feuersgrad während dem Kochen geben lassen, so würde ich sie auch schwerlich durch diesen letzten Versuch allein gezwungen haben.

§. 514.

Wenn eine Soole vollkommen gereiniget ist, und vom Anfang bis zu Ende den gehörigen Grad des Feuers bekommt, so darf man gewiß hoffen, ein kaufmännisches Salz zu erhalten, das Liebhaber findet, weil es alsdann weis, hart und scharf wird. Ich verwerfe übrigens, nachdem die Absicht ist, welche man erreichen will, nicht alle Zusätze, sondern merke nur dieses dabei an, daß die Salzsieder gemeiniglich Geheimnisse in dergleichen Dingen suchen, und glauben, dieser oder jener Zusatz sei die Ursache, warum das Salz diese oder jene gute Eigenschaft habe, ohne daß sie, wenn man sie darauf fragt, die geringste Ursache davon angeben können. Ja es geschiehet oft, daß, weil es ihnen an der nöthigen Kenntnis der Natur der Dinge fehlt, sie Zusätze, welche sie einmal auf einem Salzwerk als ein vermeintlich grosses Geheimnis erschnappt haben, auf einem andern Salzwerk gebrauchen, wo es just schädliche Wirkungen thut.

§. 515.

Die Absichten, welche man durch Zusätze zu erreichen sucht, sind theils das Salz geschwinder zum Soggen zu bringen, theils

um ein reiner und weiser Salz, theils ein festes und gröbkörnigtes theils ein kleinkörnigtes Salz zu erhalten. Im Gebrauch der Zusätze muß man nun sehr behutsam zu Werk gehen, daß man denenselben nicht Wirkungen zuschreibt, wovon sie die Ursache nicht sind, fürs andere, daß man ihnen keine allgemeine Wirkungen zuschreibt, und glaube, was sie bei dieser oder jener Soole wirken, müssen sie bei allen und jeden Soolen auch thun.

§. 516.

Die Christallisation des Kochsalzes zu befördern, giebt man gemeiniglich mehrere Zusätze an, als Butter, und alle reine öhlichte Körper, Bierhefen, sauer Bier, Weingeist, Alaun, saure Molken. Daß geschmelzte Butter und andere ebenso reine öhlichte Körper wirklich ein Mittel abgeben können, die Christallisation zu befördern habe ich im 512. §. dargethan und ist also die von Hrn. D. Hofmann hiergegen angegebene Regel (*) nicht allgemein. Hingegen habe ich alle übrige hier angeführte Mittel bei meiner hartnäckigen Soole nicht von der geringsten Wirkung befunden, obgleich, was den Weingeist anlangt, sowohl eben besagter Hr. Dr. Hofmann als Boyle demselben ungemeine Wirkung zuschreiben, die er bey der Coagulation äusern soll.

§. 517.

(*) Quod in coctione salis nihil accedere debeat, quod pinguedinem habet, quia alias non ad solidam formam facile reduci possit.

Digitized by Google

§. 517.

Um reiner und weiser Salz zu erhalten, bedienen sich die Sieder ebenfalls gewisser Zusätze, als des Ochsenblutes, Eiweises, auch des Gelben von einem Ei ꝛc. Ich will nicht zuverlässig behaupten, daß es gar keine Soolen gebe, wo diese Zusätze nöthig wären, um ein reiner und weiseres Salz zu machen. Das aber kann ich mit Gewisheit sagen, daß ich auf einem gewissen Salzwerk selbst unter meiner Direction lange habe sieden und dabei geschehen lassen, daß die Sieder zur Reinigung der Soole Ochsenblut brauchten, denn sie waren es von jeher gewohnt. Dieses wurde, wann die Soole milchwarm ware, in die Pfanne gelassen. Ich kam auf den Gedanken, ob und was für Wirkung das Ochsenblut eigentlich beim Sieden habe, und fand, nachdem ich zu wiederholtenmalen kein Ochsenblut dazu genommen hatte, daß ich ebenso schönes und weises ja verschiedenemal noch weiseres Salz bekommen hatte, und daß also diese Reinigung durch Ochsenblut eine blose Einbildung war. Ebenso stellte ich Versuche mit Eiern auf allerhand Art an, und fand nicht den geringsten Unterschied.

Anmerk. Es ist jedoch auch ein Unterschied hierinnen in Ansehung der Jahreszeit zu machen. In denen heisen Monaten Juni, Juli und August geräth die Soole schon in den Gradirgebäuden in eine Art von Fäulnis, welches aus denen zu solcher Zeit in der Soole entstehenden Würmen abzunehmen ist, und sezt dadurch gar viele Unreinigkeiten ab, von welchen sie sich in kühlern Monaten nicht sobald trennet; in diesem Fall nun habe ich auch gefunden, daß viele der Soole anklebende Unreinigkeiten, welche sich, weil die Wärme in freier Luft nicht mehr so groß war, nicht alle abgesondert hatten, sich geschwinder von der Soole in der Pfanne losrissen, wann Ochsenblut zugesezt wurde. Hieraus ist dann auch begreiflich, warum dasjenige Salz, welches in denen obbemeldeten heisen Monaten gesotten wird, besser ist, als das, welches früher oder später gesotten wird.

§. 518.

Hingegen habe ich andere Mittel, die Reinigung zu bewirken ohne Zusätze, kräftiger befunden. Dahin gehört das heftige Kochen der Soole, ehe sie die Gare erreicht, wodurch die unächten Theile losgerissen und auf die Oberfläche gebracht werden, sodann das ohnaufhörliche Abschäumen und Wegnehmen der Unreinigkeiten von der Oberfläche, welches zu dieser Zeit von den Siedern zu beobachten ist, die daher beständig bei der Pfaune stehen und auf der Oberfläche fischen müssen. Auf diesem Punkt beruhet die Hauptreinigung, und hier muß sich der Eifer verständiger Sieder offenbaren. Schwere unächte Theile, welche die Soole bei sich führet, können sich nicht auf der Oberfläche erhalten, folglich auch nicht mit dem Schaumlöffel weggebracht werden, dahin gehören Sand und sonst schwere irdige Theile. Diese werden zwar in der Mitte der Pfanne durch das gewaltsame Aufwallen der Soole mit den Wellen in die Höhe über die Oberfläche geworfen, allein sie fallen an denen Seitenborden wieder nieder. Will man nun die Soole auch von diesen Theilen reinigen, so setze man auf jede Seite der Salzpfanne drei, vier und mehrere eiserne Pfannen von ohngefähr zwei Schuhen lang und ebenso breit, und 3 bis 4 Zolle hoch, die in der Mitte mit einer eisernen Stange versehen, an welcher man sie herausziehen kann. Diese müssen gleich anfangs hineingesetzt, und wann die Soole anfängt zu soggen, wieder herausgenommen werden, so findet man sie voller Sand und Unrath; man nennet sie **Setzpfannen**, ihre Gestalt ist fig. 10. zu ersehen.

§. 519.

§. 519.

Das Salz fest und grobkörnigt zu erhalten, bedienen sich ebenfalls manche Sieder auf Salzwerken allerhand Zusätze, ob diese gleich nicht der Grund von der erfolgten Wirkung sind, so müssen sie es doch sein, weil sie die Sieder gebrauchen. Dazu nehmen nun Einige klein gestosenen Alaun, den sie als ein Pulver auf der ganzen Oberfläche der Soole dünn ausstreuen, wann sie anfängt zu soggen: Andere bedienen sich des ganz sauern Biers, noch Andere, besonders die Holländer, saurer Molken, welche mehrere Jahre alt ist. Ich habe bei meinen Versuchen dergleiche Zusätze auch benutzt, nie aber eine merkliche Wirkung davon spüren können. Die einzige gute Wirkung, welche diese Zusätze allenfalls bei manchen Soolen noch haben können, hängt vermuthlich von dem sauern Geist ab, welchen diese Materien haben, der einigermassen die Säure, welche durch allzustarkes Kochen aus dem Salz gejagt wird, wieder ersetzt, uud dessen alkalischen Theil dadurch vor dem Anziehen der Feuchtigkeit verwahrt und also fester macht.

§. 520.

Ein vernünftiger Sieder hat aber um ein festes und grobkörnigtes Salz zu machen diese Zusätze gar nicht nöthig. Er muß nur den gehörigen Feuersgrad beobachten, wenn er hierinnen seinen Zweck erreichen will. Um das Salz fest und zugleich scharf zu erhalten, muß man ihm seinen sauern Geist, der das Wesen seiner Schärfe und Stärke ist, nicht verjagen, welches durch allzustarkes

Feuern geschieht. Während dem Kochen hat das starke Feuern soviel nicht zu sagen, weil das darinnen noch befindliche viele wilde Wasser denjenigen Grad der Hitze nicht erhalten kann, welcher erforderlich ist, den Geist aus dem Salzkörper loszureisen. So wie aber die Soolmasse dichter wird, so nimmt auch ihre Hitze zu, und dann steckt der Hauptkunstgrif darin, daß man die Zeit beobachte, wann die Soole bald gar werden will, dann muß man schon Anstalten machen, daß das Feuer zusammenbrennen und nichts mehr angelegt werde, damit die Kochsalzsäure nicht zum Theil weggehe, und im Soggen selbst muß man mit einem ganz gelinden Feuer die Ausdünstung betreiben. Je geringer nun das Feuer kurze Zeit vor der Gare unterhalten, und je langsamer das Soggen nachgehends getrieben wird, desto fester und schärfer, auch grobkörnigter, wird das Salz. Diesen gehörigen Feuersgrad zu treffen, ist das Meisterstück eines Söders, auf das ich mehr halte, als auf alle seine Zusätze und Hexereien. Hierdurch hat er es in der Hand, gutes und schlechtes Salz zu fabriciren. Wann schlechtes, schmieriges, in der Luft feucht werdendes Salz fabricirt wird, so ist der Fehler in nichts anders, als in der schlechten Siederei zu suchen. Denn wenn zur rechten Zeit, da es dem Salz keinen Nachtheil bringt, nicht stark genug, und hingegen, wann das Salzkorn seiner Geburt nahe ist, zu stark gefeuert wird, so scheidet es sich im ersten Fall nicht genug von seinen ihm anklebenden Unreinigkeiten, im andern Fall wird ihm sein saurer Geist ausgetrieben; lezteres verursacht, daß das mineralische Alkali nachmals, weil ihm ein Bestandtheil, womit es gesättiget war, entzogen worden, hungerig wird,

und

Digitized by Google

und das, was ihm entgangen, wieder an sich zu ziehen begehret, weil es aber solches nicht bekommt, so ziehet es die Feuchtigkeiten aus der Luft an sich und wird dadurch feucht und schmiericht. So lehrt wenigstens die Erfahrung.

§. 521.

Es ist zwar nicht zu läugnen, daß man bei einer langsamen Kochung nicht soviel Salz das Jahr hindurch in einer Pfanne machen kann, als wenn die Siedung durch stärkeres Feuer getrieben wird. Allein wenn man rechnet, wie wenige Abkäufer ein so schlechtes Salz finden wird, und daß es wegen seiner elenden Qualität länger liegen bleibt und indessen ein großer Theil verschmelzt und sonst abgeht; wenn man ferner, um vieles Salz zu sieden, etwa eine oder ein paar Pfannen im Ganzen mehr anlegt, so wird jener scheinbare Verlust doppelt ersetzt, und das Publikum nicht betrogen.

§. 522.

Grobkörnigtes Salz findet nicht in allen Ländern Abgang. Mir sind Gegenden bekannt, wo grobes Salz für kein Kaufmannsgut gehalten wird. Um also dergleichen Salz an Mann zu bringen, würde erfordert werden, dasselbe entweder erst zu zermalmen, oder man müßte es in dem Sieden dahin bringen, daß es sich kleinkörnigt christallisirt. Jenes Mittel würde zu kostbar und zu weitläuftig sein. Man hat daher auch auf Zusätze gedacht, welche die Wirkung haben, das Salz, ohne ihm seine Stärke zu benehmen, kleinkörnigt in Ausschuß zu bringen. Wenn man das Soggen durch ein

Digitized by Google

ein stärkeres Feuer forciret, so hat man keine Zusätze nöthig, sondern die schnelle Bewegung der Feuertheilgen zerbrechen während dem Sieden die Salzchristallen und lassen ihm keine Zeit sich aneinander zu hängen und ein großes Korn zu formiren. Allein man erhält auch, wie schon gemeldet, ein Salz von schlechterer Qualität. Man kann, wenn man keine Zusätze gebrauchen und bei einer langsamen Kochung doch kleinkörnigt Salz erhalten will, eine fast ähnliche Procedur vornehmen. Die Söder dörfen nemlich nur während dem Soggen die Soole ohnaufhörlich mit hölzernen Werkzeugen umrühren, so können sich wegen der starken Bewegung keine große Christallen machen, sondern alle Salzkörpergen fallen klein zu Boden. Will man aber dieser unendlichen Mühe überhoben sein, und bei einer langsamen Siedung dennoch kleinkörnigt Salz erlangen, so muß man sich solcher Zusätze bedienen, welche den grössern Zusammenhang der Salzchristallen hindern. Dieses kann nun bewerkstelliget werden durch die Beimischung des sogenannten Kraftmehls oder der geschmelzten Butter. Beides wird auf der Oberfläche der Soole, wann sie anfängt zu soggen, verbreitet. Da sich nun bekanntlich das Salz nirgend anders als auf der Oberfläche coagulirt, durch bemeldte Zusätze aber an diesem Ort der Zusammenhang der Salztheilgen verhindert wird, so muß dasselbe in kleinern Körnern zu Boden sinken.

§. 523.

Ich glaube in dem bisherigen die Kunst, gutes Salz zu sieden, so deutlich und unverdeckt beschrieben zu haben, daß ein Jeder

der im Stand sein wird, aus einer siedbaren Soole Salz zuwege zu bringen, wo und wie es verlangt wird. So wenig es aber einem einzigen Menschen möglich ist, von allen besondern Soolarten eine vollständige Beschreibung zu liefern, so wenig bin ich im Stand gewesen, hierbei eine Rücksicht auf alle einzele Umstände, welche bei dieser oder jener Art von Soole in der Siedung vorfallen können, zu nehmen. Ich setze deswegen soviel Zutrauen in die Einsichten meiner Leser, daß sie leicht nach Veränderung der Lokalumstände, aus meinen allgemeinen Sätzen eine Anwendung auf die besondern Fälle werden machen können.

§. 524.

Sehr viele Soolen haben die Eigenschaft an sich, daß sie während der Siedung auf dem Boden der Pfanne einen Stein ansetzen, welcher, weil er zum Theil aus einem hart zusammengebackenen Salz besteht, **Salzstein** sonst aber auch **Pfannenstein** genennt wird. Je öfter in einer Pfanne gesotten wird, ehe man denselben herausnimmt, desto dicker und fester wird derselbe. Läßt man ihn aber zu dick ansetzen, so macht er eine grosse Hinderung in dem Sieden. Dann es dauert sehr lange, bis alsdann die Feuertheilgen durch diesen harten Stein durch und in die Soole dringen; er verschluckt auch zuviele Feuertheilgen in sich, welche der Soole zu statten kommen könnten, und dieses verursacht natürlicher Weise eine langweiligere Siedung und grösseren Aufwand der Feuerung. Endlich so behält auch dieser Stein die eingeschluckte Feuertheilgen zu lange in sich, und man kann die Soole, wann es nöthig ist, nicht

geschwind genug abkühlen, welches man daraus erfährt, weil nach gedämpftem Feuer die Soole doch noch eine gute Zeit fort in einem Kochen bleibt. Diese Umstände machen es daher nothwendig, den Stein nicht allzulange in der Pfanne zu lassen, sondern ihn nach verschiedenen Siedungen herauszunehmen, und dieses um somehr, weil die Pfannen auch eher zu Grund gehen, wann eine harte als wann eine flüssige Masse während dem Kochen den Boden bedeckt. Es läst sich aber nicht allgemein bestimmen, nach wievielen Werken dessen Ausschlagung nöthig ist, weil eine Soole mehr, die andere weniger ansetzet. Ich habe auf manchen Salzwerken nicht über fünfmal, ohne den Salzstein auszuschlagen, an einem fort sieden dörfen, wann ich nicht Schaden und Unbequemlichkeiten erwarten wollte.

§. 525.

Dieser Stein brennt sich so hart auf den Boden der Pfanne, daß er nicht ohne die gröste Gewalt davon loszumachen ist. An einigen Ort schlägt man ihn los vermittelst Hammer und Meisel. Andere legen die Pfanne etwas schief auf die Seite, stecken Stroh oder Reiserwerk an, dessen Flammen unmittelbar den Stein berühren und brennen ihn solchergestalt los. Die erste Art ist zu mißrathen, weil die Pfanne durch das anhaltende gewaltsame Schlagen zusehr beschädigt wird; das zweite Verfahren ist zu umständlich; ich ziehe daher folgende Art vor: man lasse die Pfanne an ihrer Stelle stehen und mache ein starkes Flammenfeuer von Stroh oder Reiserwerk unter die Pfanne, so springt der Pfannenstein von selbst

mit

mit einem gewaltsamen Krachen in Stücken los; wo alsdann noch hin und wider Stückgen geblieben sind, die können mit einem spitzigen Hammer vollends los geschlagen werden. Man nennt dieses Verfahren das **Pfannensprengen.**

§. 526.

Dieser Salz- oder Pfannenstein ist sehr hart und fest, zerfliest nicht in der Luft, ist scharf am Geschmack, und hat meistens sehr viele Vitriolsäure bei sich. Die abgebrochene Stücke haben fast ein Ansehen, wie das gegrabene Steinsalz, welches aus den Bergen kommt. Er giebt eine ungemeine starke Dunge für Wiesen und Klee ab, besonders aber für letzteren; um ihn zu diesem Endzweck gehörig zu benutzen, wird er zu Pulver zermalmet, und sodann auf die Stücker, wann es regnen will, dünn gesäet. Es ist unglaublich, was er alsdann für einen Trieb zum Wachsen giebt, und wie fett besonders der Klee davon wird. Ich glaube, daß der Grund von diesem starken Dünger in der Gipserde zu suchen sein mag, welche häufig in diesem Pfannenstein anzutreffen ist. Um das Verhältnis desselben zu der ganzen Masse zu erfahren, machte ich einstens auf dem Heßischen Salzwerk zu Salzhausen bei Nidda einen Versuch mit einem Stück, so 10 Loth Cölnisch wog; nach bewirkter Scheidung fand ich darunter $4\frac{1}{4} + \frac{1}{32} + \frac{1}{128}$ oder in Decimalstellen ohngefähr 4,289 Loth Gipserde und 0,041 Eisenerde, das übrige war ordinäres gutes Küchensalz; hieraus darf man aber nun den Schluß nicht machen, daß diese Bestandtheile auch auf andern Salzwerken in ebendem Verhältnis gegen einander stehen.

Digitized by Google

Mir sind Salzwerke bekannt, wo der Pfannenstein weniger dünget, und ich glaube, daß bei solchen die Beimischung der Gipserde in einem geringern Verhältnis stehen muß.

§. 527.

Ehe nun das solchergestalt bewirkte Salz in die Magazine verwahrt wird, muß es in die Trockenkammern gebracht und daselbst solange in den Körben aufbehalten werden, bis nichts mehr abtröpfelt, und das Salz beim Angreifen keine Feuchtigkeit mehr fühlen läßt, alsdann ist es erst zum Verkauf tüchtig.

Anmerk. An einigen Orten wird das aus der Pfanne gezogene Salz in eine Gestalt wie Zuckerhüte zusammengepreßt, diese sodann getrocknet, und verkauft; auf den meisten Salinen hingegen hat man besondere Körbe, in welche das ausgezogene frische Salz geschüttet und zum Ablaufen und Trocknen hingesetzt wird. Diese Salzkorbe werden am besten von geschälten Waiden geflochten und oben weit, unten aber ganz zugespitzt gemacht, so daß sie die Gestalt eines auf der Spitze stehenden Kegels haben fig. 104. Ich halte diese aus Waiden gemachte Salzkörbe für besser als diejenigen, welche auf manchem Salzwerk aus zusammengehefteten Bretern in Form einer viereckten Piramiede fig. 103. gemacht werden, weil wenn gleich die Breter nicht zu nahe zusammengeschlagen werden, dannoch zu wenige Oefnung bleibt, durch welche die Feuchtigkeit, welche noch im Salz steckt, ausdünsten kann, dahingegen ein von Waiden geflochtener Korb überall und wie ein Sieb durchlöchert ist.

§. 528.

Die Feuerung anlangend, so ist zur Salzsiederei eine jede brennbare Materie tauglich, wie ich dann selbst mit allerlei Arten Holz, mit Steinkohlen und Torf Salz sieden gesehen habe; und es ist kein Zweifel, daß mit Stroh und Reiserwerk, wenn dessen genug zu

haben

Digitized by Google

haben wäre, ebenfalls gesotten werden könnte. Hat man also die Wahl unter diesen brennenden Materien, so wird von selbst der Schluß gemacht werden können, daß die wohlfeilste allen andern vorgezogen werde. Sind aber die Preise gleich, so ist doch das Holz immer das vorzüglichste. Denn Steinkohlen ruiniren und verbrennen die Pfannen eher, wegen des bei sich führenden Schwefels; Torf giebt, wann er nicht oft im Brennen aus einander gezerret wird, nicht Hitze genug, ob er gleich nachher beim Soggen vorzuziehen ist. Ich, meines Orts, würde daher in dem Fall, wann die Preise gleich sind und keine sonstige kameralische Aussicht ein Anders anräth beim Herdstellen bis gegen die Garsiedung Holz und alsdann Torf gebrauchen.

§. 529.

Um zu erfahren, wieviel Holz, Torf rc. erfodert werde, ein Werk-Salz aus einer m löthigen Soole zu sieden, und welches am meisten Vortheil bringe, wann der Brand und Zeit der Siedung mit der auf die Gradirung verwandten Zeit und Kosten verglichen werden soll, müssen Probesiedungen angestellt werden. Die hiernächst beigefügte erste, dritte, vierte und fünfte Probesiedung der Pfanne No. 2. beziehen sich auf diesen Fall, und können zu dergleichen Absicht ein Muster für ähnliche Fälle abgeben. Ich muß hierbei eine artige Bemerkung machen, welche sich aus diesen vier Probesiedungen, die ich mit möglichster Genauigkeit angestellt habe, ergiebt; nämlich aus denen am Ende angefügten Vergleichungen erhellet, daß, wann 111 rheinl. Cub. Fus zu einem Darm-

städter Klafter, das im Darmstädter Maas 144 Cub. Fus enthält, angenommen werden, eine Pfanne voll 16 löthiger Soole ohngefähr $3\frac{2}{3}$ Klafter Buchenholz gekostet hat. Eine gleiche Pfanne voll 15 lötiger Soole hat gekostet ausser denen $3\frac{2}{3}$ Klafter noch $1\frac{1}{6}$ Klafter; bei 14 lötiger sind noch $1\frac{1}{3}$ Kl. weiter als bei 15 lötiger, und bei 13 lötiger $1\frac{1}{2}$ Kl. weiter als bei 14 lötiger Soole aufgegangen. Folgende Tabelle stellt demnach die Summe des verbrannten Holzes bei jeder Art Soole deutlicher vor Augen

16 lötige Soole hat erfodert				$3\frac{4}{6}$ Klafter
15	—	—	—	$3\frac{4}{6} + \frac{7}{6}$
14	—	—	—	$3\frac{4}{6} + \frac{7}{6} + \frac{8}{6}$
13	—	—	—	$3\frac{4}{6} + \frac{7}{6} + \frac{8}{6} + \frac{9}{6}$

Aus diesen Verhältnissen, welche die Erfahrung angegeben hat, ist zu ersehen und zu schliesen, daß sich bei jeder Gattung von Soole, welche gewaltsam durchs Feuer verdunstet werden soll, ein gewisses Verhältnis zwischen der Lötigkeit der Soole, welche eingekocht werden soll und zwischen dem Holzaufwand gedenken lasse, und man hätte also, um zu erfahren, wieviel Holz bei einer solchen Pfanne Soole, um einerlei Quantität Salz zu machen, erfordert werde, nur nötig, bei jedem Loth, um welches die Soole geringhaltiger ist, als die vorhergehende, die Summe der vorherigen Klafterzahl durch einen Bruch zu vermehren, dessen Nenner dem lezten Nenner des vorherigen Bruchs gleich, der Zähler aber um 1. grösser ist. Man hätte also nun nicht mehr nötig, weiter Probesiedungen über ande-

andere Soolen anzustellen, um den Aufwand des Holzes zu erfahren, wenn man einmal mit gehöriger Genauigkeit Probesiedungen bei einer Pfanne angestellt hat. Z. B. man verlangte nun zu wissen, wieviel Holz erfodert würde, um ebendas Quantum Salz aus einer 12 lötigen Soole zu erhalten, so würde die Antwort sein:

$$8\frac{2}{6} + \frac{7 + 8 + 9 + 10}{6} = 9\frac{1}{3} \text{ Klafter}$$

u. s. f.

1 Anmerk. Wie groß der Vortheil ist, wenn man ein für allemal weiß, wieviel Holz für eine gewisse lötige Soole aufgehen werde, um ein bestimmtes Quantum Salz zu machen, kann nur demjenigen bekannt sein, welchem die Direktion eines oder mehrerer Salzwerke anvertraut und nicht immer an Ort und Stelle ist. Man muß aber hierbei keine mathematische Schärfe erwarten, sondern eine solche Nachrechnung nur als einen Durchschnitt im Ganzen annehmen, denn selbst einerlei Holz kann mehrere oder wenigere Hitze geben, nachdem es alt oder jung, feucht oder trocken ꝛc. ist.

2. Anmerk. Obiges Verhältnis habe ich nur von derjenigen Soole wahrgenommen, welche von 16 Loten absteigt; nach welchen Gesetzen sich aber dasselbe im Aufsteigen richtet, kann ich für diesmal nicht sagen, weil mir darauf anzustellende Probesiedungen noch abgehen. Soviel ist indessen gewiß, daß diese Verhältnisse anders sein müssen.

Pro-

Probesiedungen
gemacht zu Salzhausen in der Grafschaft Nidda im Jahr 1779.

Pfanne No. 1.

Nota 1. Die Soole, so versotten wurde, war 16lötig, und das Soolenbehälter, aus welchem sie eingelassen wurde, war 92 rheinl. Schuhe lang und 18 Schuhe und 1 Zoll breit.

Nota 2. Die Pfanne war im Durchschnitt 19 Fus $3\frac{3}{4}$ Zoll lang, 14 Fus 1 Zoll breit und 16 Zolle tief, alles nach rheinl. Maase.

Nota 3. Der Heerd unter dieser Pfanne hatte einen eisernen Rost, von welchem sich das Feuer ausbreitete und wie fig. andeutet; zu beiden Seiten unter der Pfanne circulirte, ehe es in die Schornsteinzüge kam.

Nota 4. Die Pfanne war kalt und nackend, d. i. es war kein Salzstein auf dem Boden derselben aufgebrannt.

1) Den 20ten Sept. Morgends um 8 Uhr 15 Min. wurde Soole in die Pfanne gelassen, und zu gleicher Zeit Feuer darunter gemacht.

2) Um die Pfanne voll zu machen, sind aus dem Soolenbehälter $2\frac{2}{7}$ Zoll d. i. $574963\frac{1}{7}$ Cub. Zoll erforderlich gewesen.

3) Um 5 Uhr Nachmittags wurde diese Soole gar.

16) Zu

4) Zu dieser eingekochten Soole wurde frische Soole aus dem Soolenbehälter 1⅓ Zoll tief d. i. 287481 ⅔ Cub. Zolle zugelassen.

5) Um 9 Uhr 30 Min. wurde diese Soole gar.

6) Hierzu wurden zum drittenmal aus dem Soolenbehälter gelassen ⅔ Zoll d. i. 143740⅚ Cub. Zolle.

7) Diese Soole wurde gar um 12 Uhr 33 Min. und das Feuer wurde zu dieser Zeit unter der Pfanne zusammen geworfen und gedämpft.

8) An Buchenholz war bis hieher aufgegangen nach rheinl. Maase 177½ Cub. Fus.

9) Den 23ten Sept. Mittags um 12 Uhr 33 Min. also nachdem es 60 Stunden gesogget hatte, wurde das erste Salz ausgezogen, welches nach hiesigem Maase gab 10 Achtel 4 Mesten.

10) Während dem Soggen ist an Holz aufgegangen 86 Cubic. Schuhe.

11) Um 3 Uhr 20 Min. nach dem das erste Salz ausgezogen war, wurde, um die übrige Soole einzukochen und das Nachsalz zu machen, von neuem Feuer unter die Pfanne gemacht, und das Nachsalz wurde ausgezogen den 24ten Sept. Morgends um 3 Uhr 10 Min. welches noch 8 Achtel 5 Mesten Salz gab.

12) An Buchen Holz zu diesem letzten Salz war aufgegangen 128⅔ Cub. Fus.

13) Aus der Bittersoole, welche um 5 Uhr 30 Min. ausgeschöpft war, wurden noch 2 Mesten Vieh- oder Bittersalz erhalten.

Digitized by Google

14) Die Meste Viehsalz hat im Durchschnitt gewogen 32 ℔. also das Achtel 256 Pfund. Schwarz oder Bittersalz die Meste 40 ℔.

Folglich

ist an 16lötiger Soole versotten worden:

beim ersten Einlaß	574963 1/7	Cub. Zoll.
beim zweiten Einlaß	287481 4/7	— —
beim dritten Einlaß	143740 6/7	— —
Summa — —	1006185 4/7	Cub. Zolle oder ohngefähr 582,283 Cub. Fus.

Hieraus ist an Salz erhalten worden:

An Vorschuß	—	10 Achtel	4 Mesten.
An Nachsalz	—	8 —	5
An Bittersalz	—	= —	2.
Summa	—	19 —	3 —

An Buchenholz ist verbrannt worden:

bis zum Soggen —	177 1/2	rheinl. Cub. Fus.
zum Soggen selbst	86	— —
zum Auskochen —	128 3/8	— —
Summa —	391 7/8	C. F. von welchem 111 ein Darmstädter Klafter machen.

An Zeit ist erforderlich gewesen:

zum Einsieden	—	16 Stunden	18 Min.
zum Soggen	—	60 —	— = —
zum Auskochen	—	14 —	— 37 —
Summa	—	90 —	— 55 —

Pfan=

Pfanne No. 2.

Erste Probesiedung.

Nota 1. Die Soole war, wie beim vorigen Versuch, 16 löthig, und wurde aus eben dem Soolenbehälter eingelassen.

Nota 2. Die Pfanne war von gleicher Gröse, wie No. 1.

Nota 3. Der Heerd unter dieser Pfanne hatte keinen eisernen Rost und kein Cirkulirfeuer sondern war frei;

Nota 4. Die Pfanne war vom vorigen Werk noch warm und hatte sich etwas Salz auf dem Boden aufgebrannt.

1) Den 20ten Sept. Morgends um 9 Uhr 18 Min. wurde die Soole in diese Pfanne gelassen und zu gleicher Zeit Feuer darunter gemacht.

2) Um die Pfanne zu füllen, sind aus dem Soolenbehälter $2\frac{2}{3}$ Zoll tief d. i. $622876\frac{2}{3}$ Cub. Zolle gezapft worden.

3) Abends um 7 Uhr 30 Min. war diese Soole gar.

4) Zu dieser garen Soole wurden aus dem Soolenbehälter $1\frac{1}{3}$ Zoll d. i. $287481\frac{2}{3}$ Cub. Zolle zugelassen.

5) Um 12 Uhr 33 Min. in der Nacht wurde diese Soole gar.

6) Hierzu wurden zum drittenmal aus dem Soolenbehälter gezapft $\frac{2}{3}$ Zoll oder $95827\frac{1}{3}$ Cub. Zolle.

7) Den

7) Den 21ten Sept. Morgends um 4 Uhr 26 Min. wurde diese Soole gar, und das Feuer unter der Pfanne zusammengeworfen, damit es soggete.

8) An Holz war bis hieher aufgegangen $217\frac{1}{2}$ Cub. Fus.

9) Den 23ten Sept. Nachmittags um 4 Uhr 26 Min. also nachdem es 60 Stunde gesogget hatte, wurde das erste Salz ausgezogen 10 Achtel $2\frac{1}{2}$ Meste.

10) Während dem Soggen sind an Holz aufgegangen 45. Cub. Fus.

11) Um 7 Uhr 50 Min. nachdem das erste Salz ausgenommen war, wurde, um die übrige Soole einzukochen, und das Nachsalz zu machen, von neuem Feuer unter die Pfanne gemacht, und das Nachsalz wurde ausgezogen, den 24 Sept. Morgends um 8 Uhr 20 Min. welches 9 Achtel Salz gab.

12) An Holz zu diesem letzten Salz war aufgegangen 143 Cub. Fus.

13) Aus der Bittersoole, welche um 11 Uhr ausgeschöpft war, wurden noch 4 Meste Bittersalz erhalten.

Folglich

ist an 16löthiger Soole versotten worden;

beim ersten Einlaß		$622876\frac{4}{5}$	Cub. Zolle.
beim zweiten	—	$287481\frac{3}{5}$	— —
beim dritten	—	$95827\frac{1}{5}$	— —
Summa	—	$1006185\frac{3}{5}$	Cub. Zolle.

Hier=

Hieraus ist an Salz erhalten worden:

An Vorschuß	—	10 Achtel	$2\frac{1}{2}$ Meste.		
An Nachsalz	—	9 —	⸗ —		
An Bittersalz	—	⸗ —	7 —		
Summa	—	20 —	$6\frac{1}{2}$. —		

also $6\frac{1}{2}$ Meste mehr, als in voriger Pfanne, welches von dem in dieser Pfanne aufgebrannten und wieder aufgelösten Salz herkommen muß, weil gleiche Anzahl Cub. Zolle Soole in beide eingelassen worden.

An Buchenholz ist verbrannt worden:

bis zum Soggen	—	$217\frac{1}{2}$	Cub. Fus.
zum Soggen selbst	—	45	— —
zum Auskochen	—	143	— —
Summa	—	$405\frac{1}{2}$	Cub. Fus.

An Zeit ist erforderlich gewesen:

zum Einsieden	—	19 Stunden	8 Minut.
zum Soggen	—	60 —	⸗ —
zum Auskochen	—	18 —	34 —
		97 —	42 —

13) Aus der Bittersoole, welche um 1 Uhr ausgeschöpft war, sind noch an Bittersalz erhalten worden 2 Meßen.

Folglich

ist an 16löthiger Soole versotten worden:

beim ersten Einlaß 622876 $\frac{4}{5}$ Cub. Zolle
beim zweiten — 263524 $\frac{3}{5}$ — —
— dritten — 119784 — —

Summa — 1006185 $\frac{2}{5}$ Cub. Zolle.

Hieraus ist an Salz erhalten worden:

An Vorschuß — 10 Achtel 4 Meßen.
An Nachsalz — 8 — 3 —
An Bittersalz — ꝛ — 2 —

Summa — 19 — 1 —

An Buchenholz ist verbrannt worden

biß zum Soggen — 320 Cub. Fus.
zum Soggen selbst — 47 — —
zum Auskochen — 134 — —

Summa — 501 Cub. Fus rheinl.

An Zeit ist erforderlich gewesen:

zum Einsieden — 15 Stund 57 Min.
zum Soggen — 60 — ꝛ —
zum Auskochen — 16 — 10 —

Summa — 92 — 7 —

Anmerk. Dieses Werk ist also 5 Stund 35 Min. früher fertig geworden, als bei der ersten Probesiedung, dieses kommt aber vom stärkeren Feuer her, daher auch in der Feuerung nichts erspart worden.

Pfan-

Pfanne No. 3.

Nota 1. Die Soole, so versotten wurde, war 16löthig.

Nota 2. Die Pfanne war im Durchschnitt 13 Schuhe 9 Zolle lang, 10 Sch. 11 Zolle breit und 16 Zolle tief, alles nach rheinl. Maase.

Nota 3. Der Heerd unter dieser Pfanne war, wie bei No. 2.

Nota 4. Die Pfanne war kalt und hatte sich etwas Salz aufm Boden aufgebrannt.

1) Den 25ten Sept. Morgends um 6 Uhr 23 Min. wurde die Soole eingelassen und zu gleicher Zeit Feuer darunter gemacht.

2) Um die Pfanne zu füllen, sind aus dem Soolenbehälter $1\frac{7}{12}$ Zoll d. i. 379316 Cub. Zolle gezapft worden.

3) Nachmittags um 2 Uhr 22 Min. wurde diese Soole gar.

4) Zum zweitenmal wurden aus dem Soolenbehälter hierzu gelassen $\frac{5}{9}$ Zoll oder $133093\frac{1}{3}$ Cub. Zolle.

5) Diese wurde gar um 5 Uhr 35 Min.

6) Zum drittenmal wurden zu der gaaren Soole aus dem Soolenbehälter gezapft $\frac{7}{18}$ Zoll oder $93165\frac{1}{3}$ Cub. Zoll.

7) Diese wurde gar Abends um 8 Uhr.

8) An Holz war bishieher aufgegangen 196 Cub. Fus.

9) Den 28ten Sept. Morgends um 8 Uhr, also nachdem es 60 St. gesogget hatte, wurde das erste Salz ausgezogen, welches gab 5 Achtel 4 Meste.

10) Zum Soggen waren an Holz nur drei kleine Spalten verbraucht worden, welche etwa $1\frac{1}{2}$ Cub. Fus betragen konnten.

11)

Digitized by Google

11) Abends um 9 Uhr wurde das Nachsalz ausgezogen, welches be-[illegible]g 6 Achtel.

12) An Holz zu Verfertigung dieses Nachsalzes war aufgegangen 128½ Cub. Fus.

13) In der Nacht um 11. Uhr war die Bittersoole ausgeschöpft, aus welcher noch 5 Meste Bittersalz erhalten wurde.

Folglich

ist an 16lötiger Soole versotten worden:

beim ersten Einlaß	379316	Cub. Zoll.
beim zweiten Einlaß	133093⅓	— —
beim dritten Einlaß	93165⅓	— —
Summa — —	605574⅔	Cub. Zolle oder ohngefähr 350,448 Cub. Fus.

Hieraus ist an Salz erhalten worden:

An Vorschuß	—	5 Achtel	4	Mesten.
An Nachsalz	—	6 —	;	
An Bittersalz	—	; —	5	
Summa	—	12 —	1	—

An Buchenholz ist berbrannt worden:

bis zum Soggen	— 196	Cub. Fus.
zum Soggen selbst	— 1½	— —
zum Auskochen	— 128½	— —
Summa	— 326	Cub. Fus.

An Zeit ist erforderlich gewesen:

zum Einsieden	— 13	Stunden	37 Min.
zum Soggen	— 60	— —	; —
zum Auskochen	— 15	— —	; —
Summa	— 88	— —	37 Min.

Kurze Wiederholung der vorstehenden Versuche.

In der Pfanne. No.	Zustand der Pfannen.	Cub. Inhalt der versottenen 16lötigen Soole. Cub. Zoll.	gewirktes Salz in Mesten	verbrant Buchen Holz in C. Fuse	In Zeit von St.	Min.
1.	Diese war kalt und nackend.	$1006185\frac{3}{5}$	155	$391\frac{7}{8}$	90	55
2.	a) Beim ersten Versuch war diese noch warm, und hatte sich auf dem Pfannen Boden etwas Salz aufgebrannt	$1006185\frac{3}{5}$	$161\frac{1}{2}$	$405\frac{1}{2}$	97	42
—	b) Beim zweiten Versuch war sie kalt und nackend, wie No. 1. wurde aber etwas stärker mit Feuer getrieben als beim ersten Versuch.	$1006185\frac{3}{5}$	153	501	92	7
3.	War kalt und etwas Salz aufgebrannt.	$605574\frac{2}{3}$	97	326	88	37

Ver-

Vergleichung der vorhergehenden Probesiedungen.

A) zwischen der Pfanne No. 1. und No. 2. b	Versottene Soole Cub. Zolle	Gewirktes Salz Meßten	verbrannt Buchen-Holz. Cub. Fus	St.	In Zeit von Min.
In der Pfanne No. 1. sind erhalten worden aus — —	$1006185\frac{3}{5}$	155	$391\frac{7}{8}$	90	55
In der Pfanne No. 2.	$1006185\frac{3}{5}$	153	501	92	7
Es sind demnach bei No. 2. b. verlohren worden — —	— —	2	$109\frac{1}{8}$	1	12

Anmerkung.

1) Die 2 Meßten Salz, welche in No. 2. zu wenig herausgekommen, können, weil einerlei Quantität und Qualität Soole versotten worden, eigentlich nicht verlohren sein, sondern es müssen sich solche mehr aufgebraunt haben, weil dieses Werk so viel länger gekocht hat.

2) Es erhellet aber aus diesem Versuch soviel, daß, weil beide Pfannen in völlig einerlei Zustand waren, die verschiedne Einrichtung des Heerds Ursache sein müsse, daß in No. 2. mehr Holz verbrannt, und längere Zeit erfodert worden, als in No. 1.

3) Da bei diesen Probesiedungen das Claffter Holz zu 6 Schuhen weit, 6 Schuh hoch und das Scheid zu 3 Schuh 8 Zoll lang (alles in rheinhl. Maaße) angenommen worden, so ersiehet man, daß durch einen Cirkulirheerd bei jedem Werk über $\frac{3}{4}$ dergleichen Claffter oder fast ein ganzes Claffter nach Darmstädter Maas erspart werden, welche Ersparniß besonders da, wo das Holz theuer ist, so ansehnlich ist, daß der Kosten Aufwand für den eisernen Rost in keine Betrachtung kommt.

B) Ver-

B) Vergleichung

Zwischen No. 2. a. und b.	Versottene Soole	Gewirktes Salz	verbrant Buchen-Holz		In Zeit von
	Cub. Zolle	Mesten.	Cub. Fus	St.	Min.
Bei der ersten Siedung a) sind gewirkt worden aus	1006185¾	161½	405½	97	42
Bei der zweiten Siedung b) aus — —	1006185¾	153	501	92	7
Sind also bei b verlohren	—	8½	95½	—	—
und gewonnen	—	—	—	5	35

Anmerkung.

1) Da die Quantität und Qualität dieser versottenen Soole abermals einerlei ist, so können die 8½ Meße eigentlich nicht verlohren gegangen sein, sondern deren Abgang muß in andern Ursachen zu suchen sein.

2) Die Erfahrung lehret, daß sich in einer Pfanne, auf deren Boden sich schon Salz aufgebrannt hat, weniger, und in einer nacketen Pfanne mehr Salz aufbrennet; das erstere rühret daher, weil sich von dem aufgebrannten Salz durch die hineingelassene frische Soole wieder etwas auflöset, und hieraus mag nun leicht zu begreiffen sein, warum aus der nacketen Pfanne b 8½ Meße Salz weniger ausgebracht worden sind.

3) Die Erscheinung, daß es in der Pfanne b. 95½ Cub. Fus Holz mehr gekostet hat, als in a, ist wichtiger. Die Ursache davon kann in nichts anders liegen, als weil b, kalt, und a vom vorigen Werk noch warm war.

4) Daß b 5 St. 35 Min. weniger Zeit erfordert hat, als a, kommt daher, weil erstere's stärker mit Feuern betrieben worden, welches jedoch im Holzaufwand nach der Erfahrung keinen merklichen Unterschied machet.

C) Ver-

Digitized by Google

C) Vergleichung.

zwischen No. 2. b. und No. 3.	Versottene Soole	Gewirktes Salz	verbrant Buchen-Holz	In Zeit von	
	Cub. Zolle	Messen.	Cub. Fus	St.	Min.
In der Pfanne No. 2 ist gewirkt worden aus	$1006185\frac{3}{5}$	153	501	92	7
In No. 3. — —	$605574\frac{2}{3}$	97	326	88	37
Sind also bei No. 3. verlohren	— —	56	— —	—	—
dagegen gewonnen worden	400610,933	— -	175	3	30
Wann nun die 56 Messen nach der Siedung No. 3 noch sollten von der gewonnenen Soole ersetzt werden, so würden erfordert — —	349610,110	—	183,20	8	27
Abgezogen, wäre bei No. 3. Vortheil	510010,823	—	—	—	—
und Schade — —	— —	—	13,20	4	57

Anmerkung.

1) Diese gewonnene oder noch übrige Soole hätte nach No. 3. annoch geben müssen, ohngefähr $8\frac{1}{6}$ Messen; da aber doch diese Soole nicht wirklich verlohren gegangen, und schon vorhin bemerkt worden ist, daß sich in nackten Pfannen mehr Salz aufbrennet, welches nämliche auch von Pfannen gilt, deren Bodenfläche grösser ist, so ist dieser Vortheil von gewonnener Soole nur scheinbar.

2) Da übrigens beide Pfannen kalt waren, und die Feuerheerde einerlei Beschaffenheit hatten, dem ohngeachtet aber bei der kleinen Pfanne verhältnismäßig mehr Holz und Zeit aufgegangen ist, so mögten diesemnach die grösere Pfannen den kleineren vorzuziehen sein.

Digitized by Google

D) Vergleichung.

zwischen No. 1. und No. 3.	Versottene Soole Cub. Zolle	Gewirktes Salz Mesten.	verbrant Buchen-Holz Cub.-Fus	In Zeit von St.	Min.
In No. 1. ist gewirkt worden aus — —	$1006185\frac{3}{5}$	155	$391\frac{7}{8}$	90	55
In No. 3. aus — —	$605574\frac{2}{3}$	97	326	88	37
Sind also bei No. 3. verlohren — —	—	58	—	—	—
Hingegen gewonnen worden — —	$400610\frac{14}{15}$	—	$65\frac{7}{8}$	2	18
Wann nun die 58 Mesten nach der Siedung No. 3. noch von der gewonnenen Soole gesotten werden sollten, so würden dazu erfordert werden — —	$362096\frac{1}{5}$	—	195	8	45
Abgezogen, erscheint bei No. 3. Vortheil	$38514\frac{11}{15}$	—	—	—	—
Hingegen Schade —	— —	—	$129\frac{1}{8}$	6	27

Anmerkung

1) Diese übrige oder gewonnene Soole, ist wie bei der vorigen Vergleichung bemerkt worden, kein wirklicher sondern nur scheinbarer Gewinst, und die darinn verborgene $6\frac{1}{6}$ Meste Salz, welche in No. 1. hätten weiter zum Vorschein kommen sollen, haben sich, weil die Pfanne No. 1. nacket war, auf deren Boden aufgebrannt

2) Dieser Versuch beweist also zu wiederholtem mahl, daß nackete Pfannen weniger Salz zur Ausbeute geben.

3) Es erhellet aus dieser Vergleichung nun weiter, wie sehr gros der Unterschied des Holzaufwandes ist zwischen grosen und kleinen Pfannen, wann jene mit einem Cirkulirheerd, diese aber nicht damit versehen sind, und wieviel Zeit dabei noch verschwendet werde, dahero leztere billig zu verbannen sind.

Pfanne

Pfanne No. 2.

Dritte Probesiedung.

Nota 1. Die Pfanne war vom vorigen Werk noch warm, und hatte sich etwas Salz aufgebrannt.

Nota 2. Die Soole, so eingelassen wurde, war 15 lötig.

1) Den 8ten Oct. Morgens um 3 Uhr 15 Min. wurde die Soole eingelassen und zu gleicher Zeit Feuer unter die Pfanne gemacht.

2) Um die Pfanne zu füllen, sind aus dem Soolenbehälter $2\frac{7}{20}$ Zolle d. i. $562984\frac{4}{5}$ Cub. erforderlich gewesen.

3) Um 10 Uhr 50 Min. wurde diese Soole gar.

4) Zum zweitenmal wurden aus dem Soolenbehälter gezapft 1 Zoll d. i. 239568 Cub. Zolle.

5) Diese wurde gar um 2 Uhr 30 Min.

6) Zum drittenmal wurde eingelassen $\frac{3}{5}$ Zoll oder $143740\frac{4}{5}$ Cub. Zolle.

7) Diese wurde gar um 5 Uhr 15 Min.

8) Zum 4ten mal wurde zugelassen $\frac{3}{7}$ Zoll d. i. 102672 Cub. Zolle.

9) Diese wurde gar um 7 Uhr.

10) An

10) An Holz war bißher aufgegangen 321½ Cub. Fus.

11) Den 11ten Oct. Morgens um 7 Uhr, also nachdem es 60 Stunden gesogget hatte, wurde das erste Salz ausgezogen, 9 Achtel 4 Mesten.

12) Zum Soggen war an Holz aufgegangen 46$\frac{1}{7}$ Cub. Fus.

13) Um 10 Uhr wurde zu Verfertigung des Nachsalzes von neuem Feuer unter die Pfanne gemacht, welches denn Abends um 9 Uhr ausgezogen wurde, und dieses gab 9 Achtel 7 Mesten.

14) An Holz ist hierzu aufgegangen 160 Cub. Fus.

15) Aus der Bittersoole, welche Nachts um 1 Uhr ausgeschöpft war, ist 1 Meste Bittersalz erhalten worden.

Folglich

ist an 15löthiger Soole versotten worden:

beim ersten Einlaß	562984$\frac{4}{7}$	Cub. Zolle.
beim zweiten —	239568	— —
beim dritten —	143740	— —
beim vierten —	102672	— —
Summa —	1048964$\frac{4}{7}$	Cub. Zolle.

Hieraus

Digitized by Google

Hieraus ist an Salz erhalten worden:

An Vorschuß	—	9 Achtel	4 Meßen.	
An Nachsalz	—	9 —	7 —	
An Bittersalz	—	= —	1 —	
Summa	—	19 —	4 —	

An Buchenholz ist verbrannt worden:

bis zum Soggen	—	$321\frac{1}{2}$	Cub. Fus.
zum Soggen selbst	—	$46\frac{1}{7}$	— —
zum Auskochen	—	160	— —
Summa	—	$527\frac{9}{14}$	Cub. Fus.

An Zeit ist erforderlich gewesen:

zum Einsieden	—	15 Stunden	45 Minut.
zum Soggen	—	60 —	= —
zum Auskochen	—	18 —	= —
		93 —	45 —

Pfanne No. 2.

Vierte Probesiedung.

Nota 1. Die Pfanne war noch warm, mit etwas aufgebranntem Salz.

Nota 2. Die Soole war 14 löthig.

1) Den 19ten October Morgends um 12. Uhr 55. Min. wurde die Soole eingelassen, und zu gleicher Zeit Feuer darunter gemacht.

2) Um die Pfanne zu füllen, sind aus dem Soolenbehälter gelassen worden $2\frac{3}{5}$ Zoll d. i. $622876\frac{4}{5}$ Cub. Zolle.

3) Um 11. Uhr Mittags war diese Soole gar.

4) Zum zweitenmal wurde aus dem Soolenbehälter eingelassen $1\frac{1}{6}$ Zoll oder 279496 Cub. Zolle.

5) Diese wurde gar um 3 Uhr 30 Min.

6) Zum drittenmal wurde eingelassen $\frac{7}{12}$ Zolle d. i. 139748 Cub. Z.

7) Diese wurde gar um 5 Uhr 46 Min.

8) Zum viertenmal wurde zugelassen $\frac{2}{5}$ Zolle d. i. $95827\frac{1}{5}$ Cub. Z.

9) Diese wurde gar um 8 Uhr 50 Min.

10) Zum

10) Zum fünftenmal wurde zugelassen $\frac{8}{31}$ Zoll d. i. 61824 Cub. Z.

11) Diese wurde gar um 8 Uhr 50 Min.

12) An Holz war bis hieher aufgegangen 435 Cub. Fus.

13) Den 22ten October Morgends um 8 Uhr 50 Min. also nachdem es 60 Stund gesogget hatte wurde das erste Salz ausgezogen = 10 Achtel 2 Meste.

14) Zum Soggen war an Holz aufgegangen 32 Cub. Fus.

15) Mittags um 1 Uhr 20 Min. wurde um das Nachsalz zu machen, von neuem Feuer unter die Pfanne gemacht, welches ausgezogen wurde, Nachts um 12 Uhr 14 Min. und gab 9 Achtel $\frac{1}{2}$ Meste.

16) Hierzu ist an Holz aufgegangen 208$\frac{1}{2}$ Cub. Fus.

17) Aus der Bittersoole, welche Nachts um 4 Uhr 4 Min. ausgeschöpft war, ist an Bittersalz erhalten worden 2 Meste.

Folglich

ist an 14lötiger Soole versotten worden:

Beim ersten Einlaß	—	622876$\frac{4}{5}$	Cub. Zolle.
— zweiten	— —	279496	— —
— dritten	— —	139748	— —
— vierten	— —	95827$\frac{1}{5}$	— —
— fünften	— —	61824	— —
Summa	—	1199772	Cub. Zolle.

 Hieraus

Digitized by Google

Hieraus ist an Salz erhalten worden:

An Vorschuß	—	10	Achtel	2	Metzen.
An Nachsalz	—	9	—	½	—
An Bittersalz	—	ſ	—	2	—
Summa	—	19	—	4½	—

An Buchenholz ist verbrannt worden:

Bis zum Soggen	—	435	Cub.	Fuß.
— zum Soggen selbst	—	32	—	—
— zum Auskochen	—	208⅛	—	—
Summa	—	675⅛	—	—

An Zeit ist erforderlich gewesen:

zum Einsieden	—	18	St.	53	Min.
zum Soggen	—	60	—		—
zum Auskochen	—	19	—	14	—
Summa	—	99	—	7	—

Pfan-

Digitized by Google

Pfanne No. 2.

Fünfte Probesiedung.

Nota 1. Die Pfanne war noch warm, und etwas Salz aufgebrannt.

Nota 2. Die eingelassene Soole war 13 löthig.

1) Den 30 Octbr. Morgends um 10 Uhr 43 Min. wurde die Soole eingelassen, und zu gleicher Zeit Feuer unter die Pfanne gemacht.

2) Die Pfanne zu füllen wurde erfordert nach Decimalzahlen — 2,594 Zoll oder 621439½ Cub. Zolle.

3) Dieses wurde gar Abends um 9 Uhr 64 Min.

4) Zum zweytenmal wurde zugelassen 1,355, oder fast 324614$\frac{4}{7}$ Cub. Zolle.

5) Dieses wurde gar den 31ten Octbr. Morgends um 4 Uhr 54 Minuten.

6) Zum drittenmal wurde zugelassen 0,955 Zoll, d. i. 228787$\frac{2}{7}$ Cub. Zolle.

7) Dieses wurde gar um 9 Uhr.

8) Zum viertenmal wurde zugelassen 0, 458 Zolle d. i. 109722 Cub. Zolle.

9) Dieses wurde gar um 11 Uhr 55 Min.

10) Zum fünftenmal wurde zugelassen 0,311 Zolle d. i. 74505$\frac{3}{7}$ Cub. Zolle.

11) Dieses wurde gar um 1 Uhr 56 Min.

12) Zum sechstenmal wurde zugelassen 0,290 Zolle d. i. 69474$\frac{1}{2}$ Cub. Zolle.

13) Dieses wurde gar um 3 Uhr 20 Min.

14) An Holz war bis hieher aufgegangen 609$\frac{11}{16}$ Cub. F.

15) Den 3ten Nov. Morgends um 3 Uhr 20 Min. also nachdem es 60 Stund gesogget hatte, wurde das erste Salz ausgezogen = 10 Achtel 4 Mesten.

16) Zum Soggen war an Holz aufgegangen = Nichts.

17) Um das Nachsalz zu verfertigen, wurde von neuem Feuer unter die Pfanne gemacht, und Abends um 5 Uhr 30 Min. wurde es ausgezogen, und gab = 9 Achtel 1 Meste.

18) An Holz war hierzu aufgegangen 235$\frac{9}{24}$ Cub. Fus.

19) Aus der Bitterlauge, welche um 9 Uhr 30 Min. ausgeschöpft war, ist an Bittersalz erhalten worden.

Folglich

Digitized by Google

Folglich

ist an 13löthiger Soole versotten worden:

beim ersten Einlaß		$621439\frac{1}{3}$	Cub. Zolle.
— zweiten	—	$324614\frac{4}{5}$	— —
— dritten	—	$228787\frac{2}{5}$	— —
— vierten	—	109722	— —
— fünften	—	$74505\frac{4}{5}$	— —
— sechsten	—	$69474\frac{3}{4}$	— —
Summa	—	$1428544\frac{1}{12}$	Cub. Zolle.

Hieraus ist an Salz erhalten worden:

An Vorschuß	—	10 Achtel	4 Mesten.
An Nachsalz	—	9 —	1 —
An Bittersalz	—	⸗ —	1 —
Summa	—	19 —	6 —

An Buchenholz ist verbrannt worden:

Biß zum Soggen	— —	$609\frac{11}{16}$	Cub. Fus.
— zum Soggen selbst	—	⸗	— —
— zum Auskochen	—	$235\frac{9}{24}$	—
Summa	—	$845\frac{1}{16}$	Cub. Fus.

An Zeit ist erforderlich gewesen:

Zum Einsieden	— —	28 St.	37 Min.
Zum Soggen	— —	60 —	⸗ —
Zum Auskochen	— —	18 —	10 —
Summa	— —	106 St.	47 Min.

Kurze

Kurze Wiederholung vorstehender Versuche.

In der Pfanne. No.	Zustand der Pfannen und Lötigkeit der Soole.	Cub. Inhalt der versotte-nen Soole. Cub. Zoll.	gewirktes Salz in Mesten	verbrañt Buchen Holz in C. Fuse	In Zeit von St.	Min.
2.	Die Pfanne war noch warm und hatte sich etwas Salz aufgebrannt. Die Soole war 15 löthig.	$1048964\frac{4}{5}$	156	$527\frac{9}{14}$	93	45
2.	Die Pfañe war noch warm, mit etwas aufgebranntem Salz. Die Soole war 14löthig.	1199772	$156\frac{1}{2}$	$675\frac{1}{8}$	99	7
2.	Die Pfañe war noch warm, mit etwas aufgebranntem Salz. Die Soole war 13 löthig.	$1428544\frac{1}{12}$	158	$845\frac{1}{16}$	106	47

Ver-

Vergleichung
der vorstehenden Probesiedungen.

E) Pfanne No. 2. zwischen der ersten und dritten Probesiedung	Cub. Inhalt der versottenen Soole.	Gewirktes Salz in	verbrant Buchen-Holz in		In Zeit von
	Cub. Zolle	Mesten.	Cub. Fus	St.	Min.
Bei der ersten Probesiedung sind von 16 lötiger Soole erhalten worden aus —	$1006185\frac{3}{4}$	$161\frac{1}{2}$	$405\frac{1}{2}$	97	42
Bei der dritten von 15 lötiger Soole aus	$1048964\frac{4}{5}$	156	$527\frac{9}{14}$	93	45
Es sind demnach bei der 15 lötigen Soole verlohren worden —	$42779\frac{1}{20}$	$5\frac{1}{2}$	$122\frac{1}{7}$	—	—
und gewonnen worden	— —	—	— —	3	57
Wann nun die fehlende $5\frac{1}{2}$ Mest. Salz annoch sollten ersetzt werden, so würde weiter an 15 lötiger Soole u. an Holz ohngefähr erfordert	$36982\frac{5}{7}$	—	$18\frac{3}{5}$	3	18
Summa Schadens	$79761\frac{107}{140}$	—	$130\frac{5}{7}$	—	—
und Vortheil — —	— —	—	— —	—	39

Anmerkung.

1) Die 79761 Cub. Z. Soole sind eigentlich kein Verlust von Soole. Denn weil in 15löthiger Soole weniger Salz enthalten ist, als in 16löthiger, so ist natürlich, daß, wann eben das Quantum Salz gemacht werden soll, mehr 15löthige Soole nach dem Cubicmaaß erfordert wird, als von 16löthiger. Es kann demnach dieser Ueberschuß, als wildes Wasser angesehen werden, welches mehr, als bei 16löthiger Soole hat verdunstet werden müssen.

2) Um vorbesagte Menge wilder Wassertheile zu verdunsten, sind demnach 130⅔ Cub. Fus oder nach Darmstädter Maas gerechnet, ohngefähr 1⅛ Claffter Holz mehr erforderlich gewesen, und dieses wäre der eigentliche Schade, welcher bei Versiedung einer 15löthigen Soole gegen eine 16löthige herauskommt.

3) Um zu erfahren, ob dieser Schade wirklich Schade seie, muß weiter untersucht werden, was es in der Gradirung an Zeit und Arbeitslohn koste, um eine 15löthige Soole 16löthig zu machen.

F) Ver-

Digitized by Google

F) Vergleichung zwischen der dritten und vierten Probesiedung. Pfann. No. 2.	Cubic Inhalt der versottenen Soole in	Gewirktes Salz	verbrant Buchen-Holz		In Zeit von
	Cub. Zolle	Meßen.	Cub. Fus	St.	Min.
Bei der dritten Probesiedung sind von 15lötiger Soole erhalten worden aus — —	$1048964\frac{4}{5}$	156	$527\frac{9}{14}$	93	45
Bei der vierten von 14lötiger Soole aus —	1199772	$156\frac{1}{2}$	$675\frac{1}{8}$	99	7
Es sind demnach bei der 14lötigen Soole verlohren worden —	$150807\frac{1}{5}$	—	$147\frac{1}{2}$	5	22
und gewonnen worden	— —	$\frac{1}{2}$	— —	—	—
Wann nun die ½ Meße noch von 16lötiger Soole hätte ersetzt werden sollen, so wäre erforderlich gewesen an 15lötiger Soole, Holz und Zeit — —	3362	—	$1\frac{2}{3}$	—	18
Abgezogen bliebe bei 14lötiger Soole noch Schade — —	$147545\frac{1}{2}$	—	$145\frac{5}{6}$	5	4

Anmerkung.

Es gilt hier eben das, was in voriger Anmerk. n. 1. u. 3. gesagt worden, und der Schade an Holz, welcher sich bei einer 14lötigen Soole gegen 15lötige ergibt, beträgt nach Darmstädter Maas etwas über $1\frac{1}{3}$ Claffter.

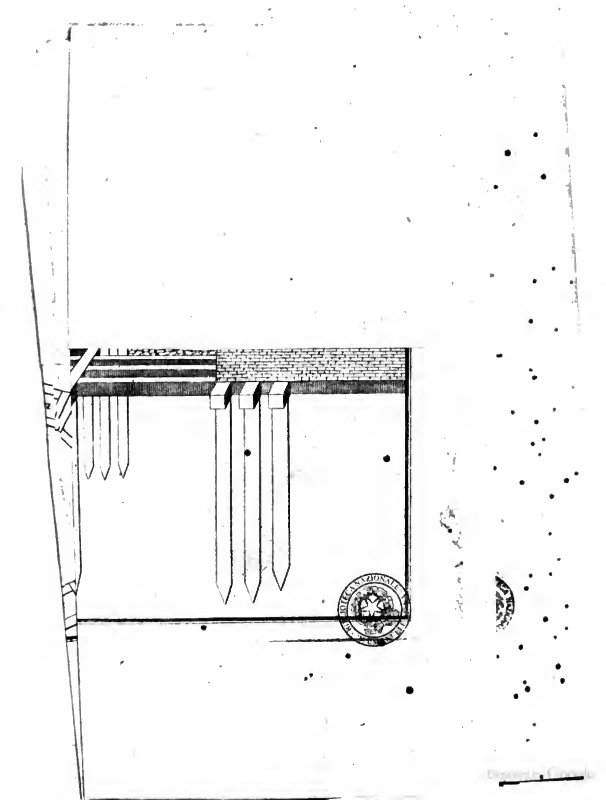
G) Vergleichung zwischen der vierten und fünften Probesiedung Pfanne No. 2.	Cub. Inhalt der versottenen Soole in Cub. Zolle	Gewirktes Salz in Meßten	verbrannt Buchen-Holz. in Cub. Fus	In Zeit von St.	Min.
Bei der vierten Probesiedung sind von 14lötiger Soole erhalten worden aus — —	1199772	$156\frac{1}{2}$	$675\frac{1}{8}$	99	7
Bei der fünften von 13lötiger Soole aus	$1428544\frac{1}{12}$	158	$845\frac{1}{16}$	106	47
Es sind demnach bei der 13lötigen Soole verlohren worden —	$228772\frac{1}{12}$	—	$169\frac{15}{16}$	7	40
Dagegen gewonnen worden — —	— —	$1\frac{1}{2}$	— —	—	—
Wann nun die $1\frac{1}{2}$ Meßten noch von der 14lötigen Soole hätten sollen gesotten werden, so wäre von derselben, an Holz und Zeit erforderl. gewesen beinahe	11429	—	$6\frac{1}{2}$	—	57
Abgezogen, bleibt Verlust bei 13lötiger Soole	$217343\frac{1}{12}$	—	$163\frac{7}{16}$	6	43

Anmerkung.

Es gilt hier eben das, was bei der Anmerk. Lit. E. gesagt worden, und der Schade an Holz, welcher sich bei der 13lötigen Soole gegen die 14lötige ergibt, beträgt nach Darmstädter Maas etwas über $1\frac{1}{2}$ Claffter.

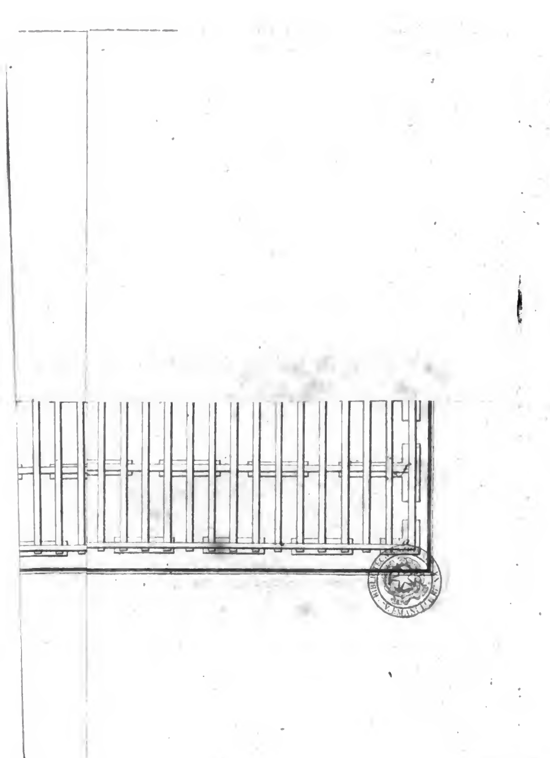
Ad 1156077

Digitized by Google





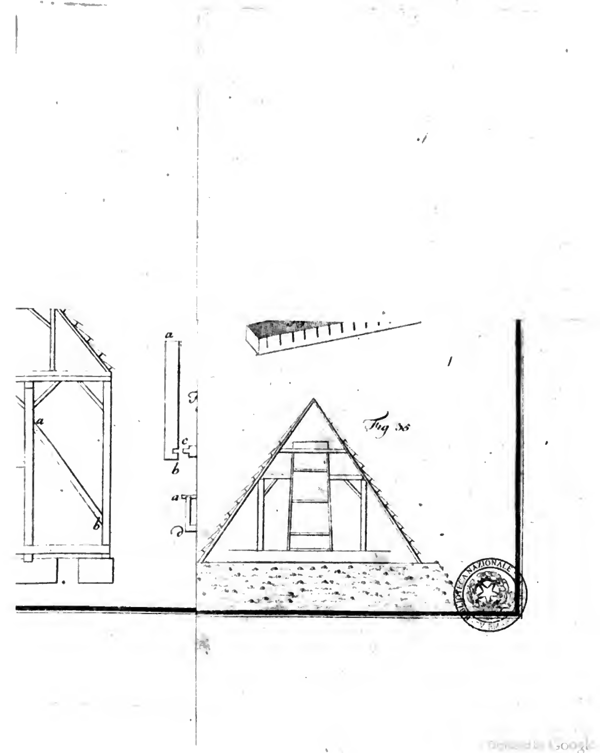
Digitized by Google



Digitized by Google



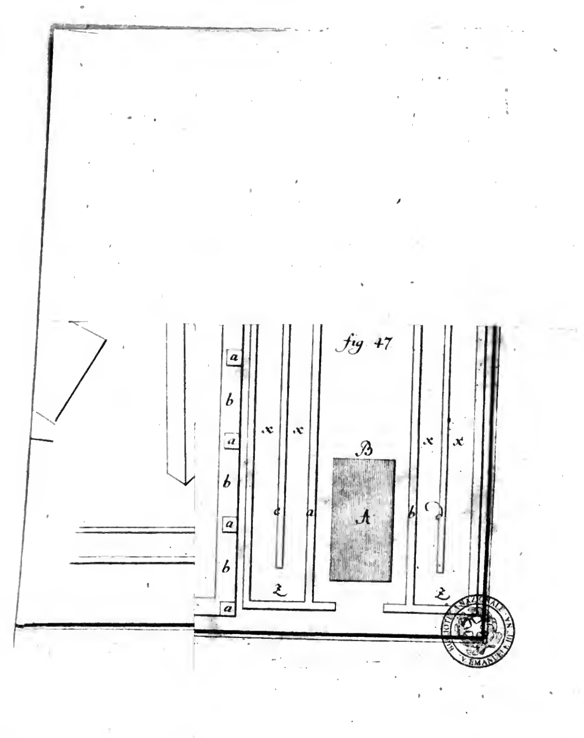
Digitized by Google



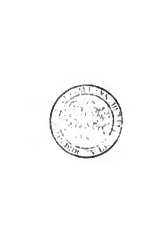
BIBLIOTECA NAZIONALE
Digitized by Google

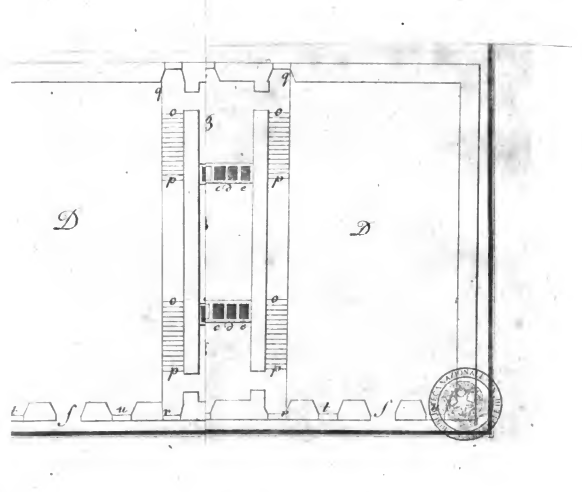


Digitized by Google



Digitized by Google

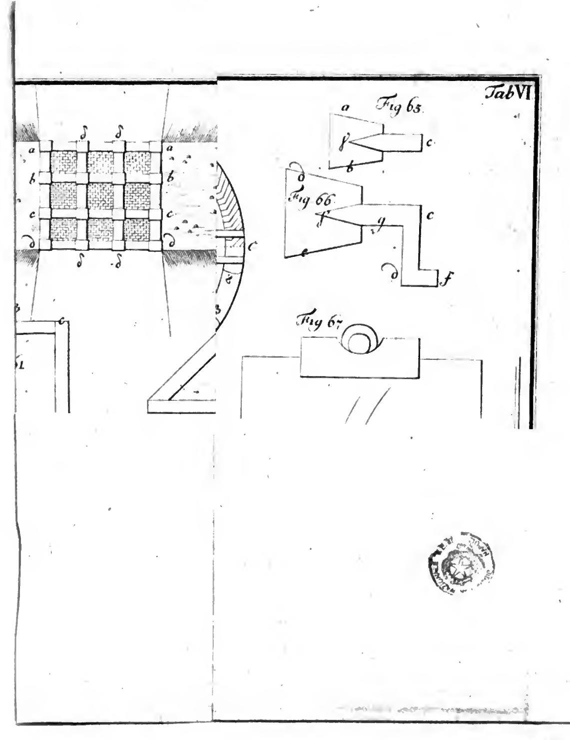

Digitized by Google



Digitized by Google

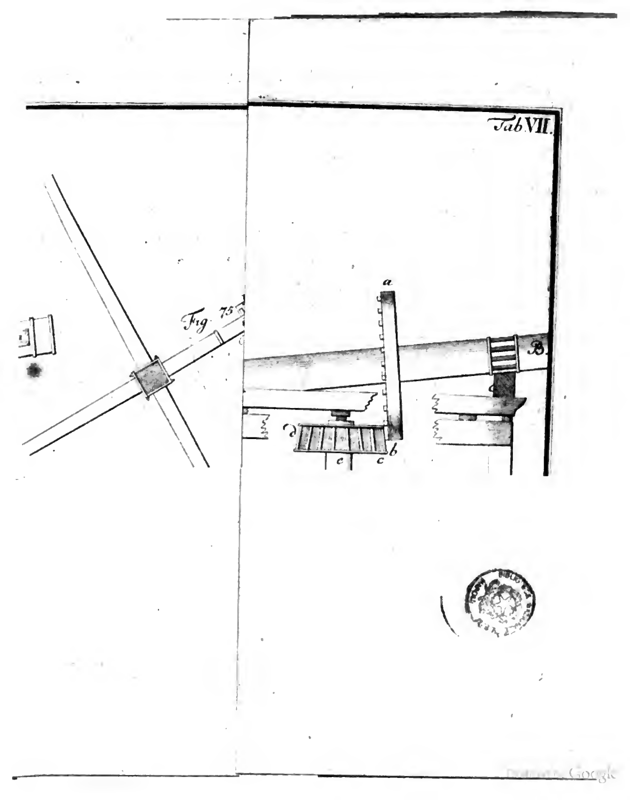


Digitized by Google



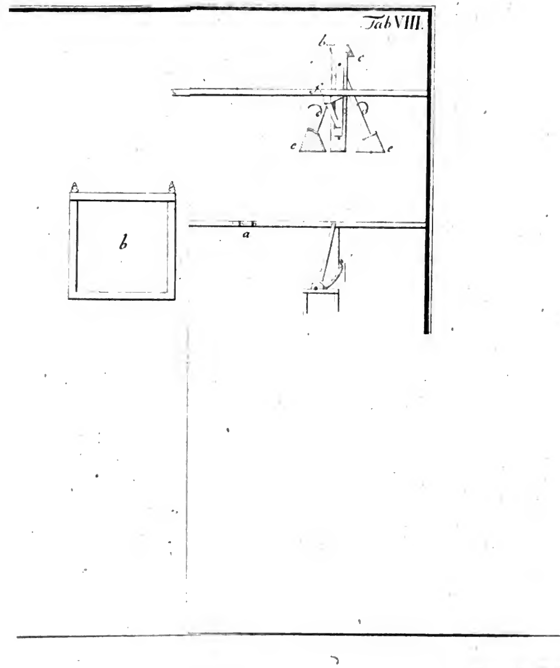
Digitized by Google



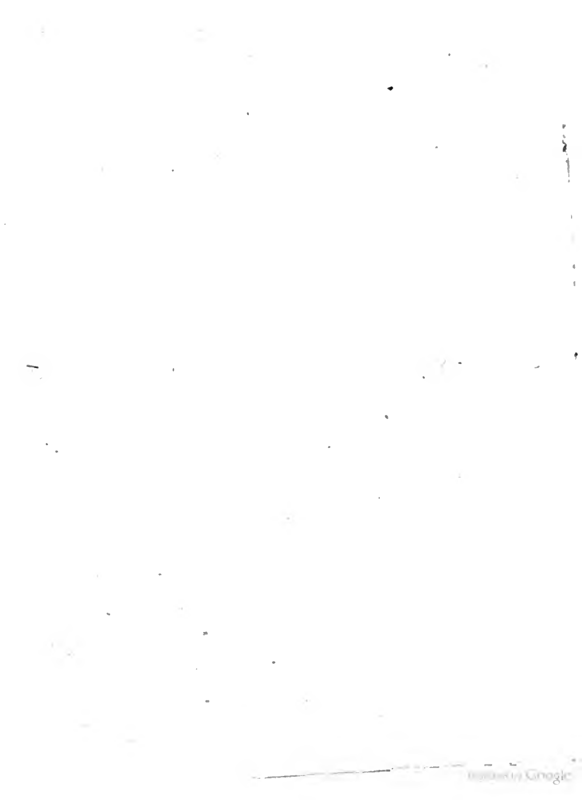


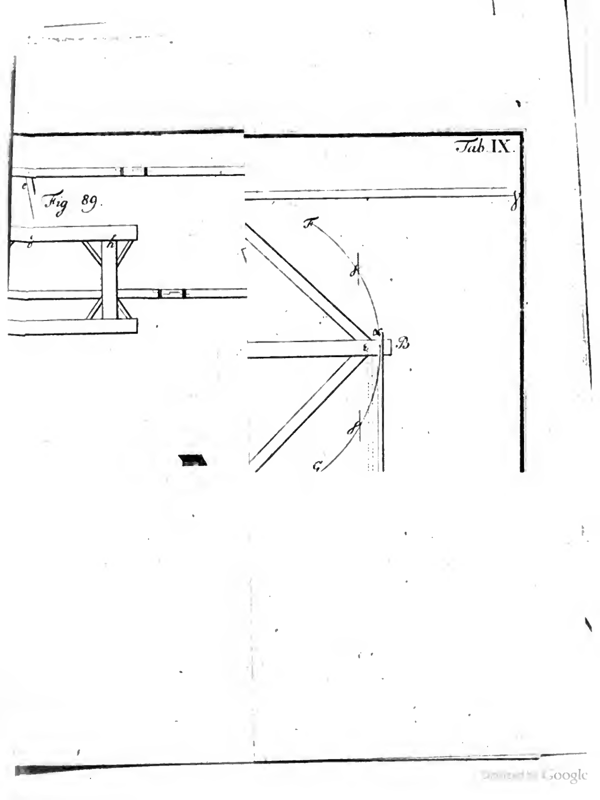
Digitized by Google





Digitized by Google


Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

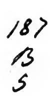
Tab. X.

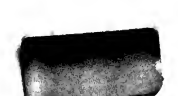
Digitized by Google

Digitized by Google

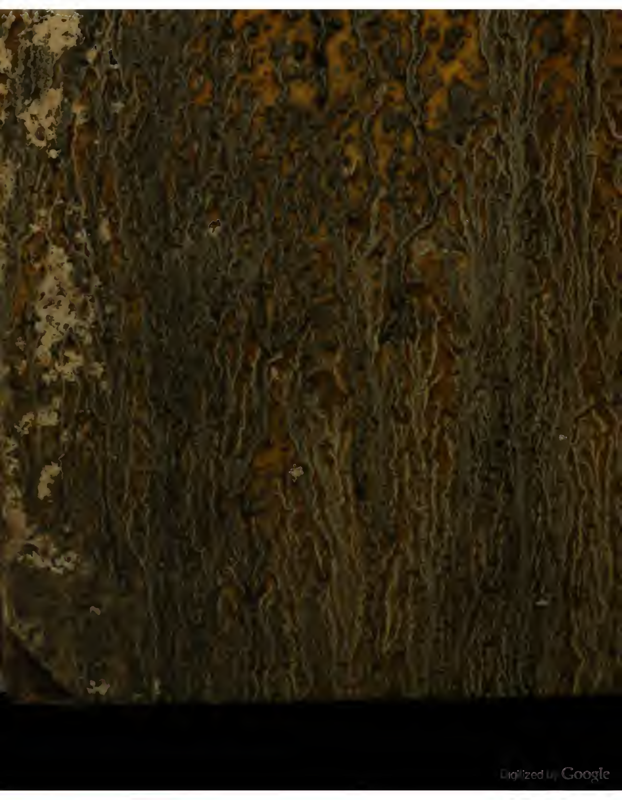
Digitized by Google

Digitized by Google





Digitized by Google


Digitized by Google